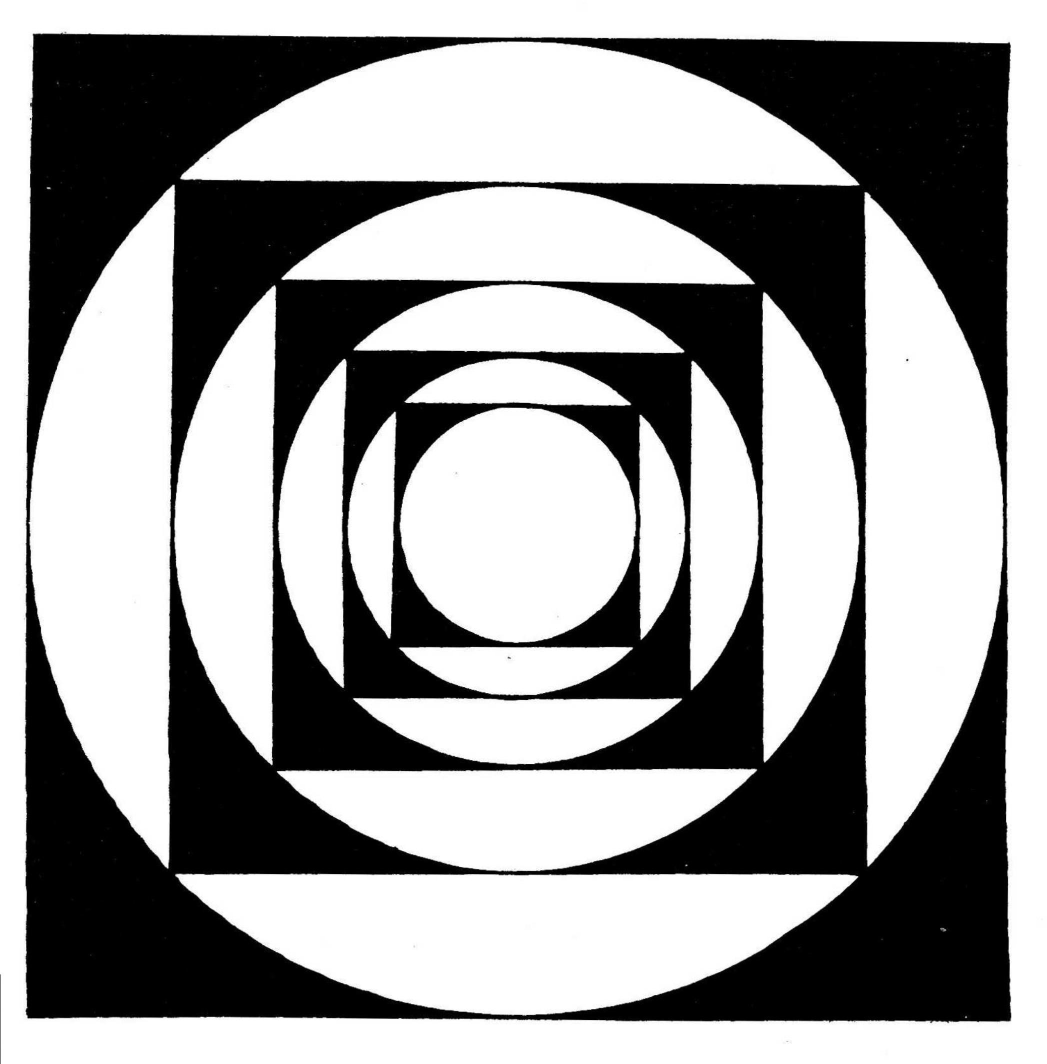
le petit archimède



P. A. 29 — 30 Mai — Juin 1976

Ce numéro termine votre abonnement

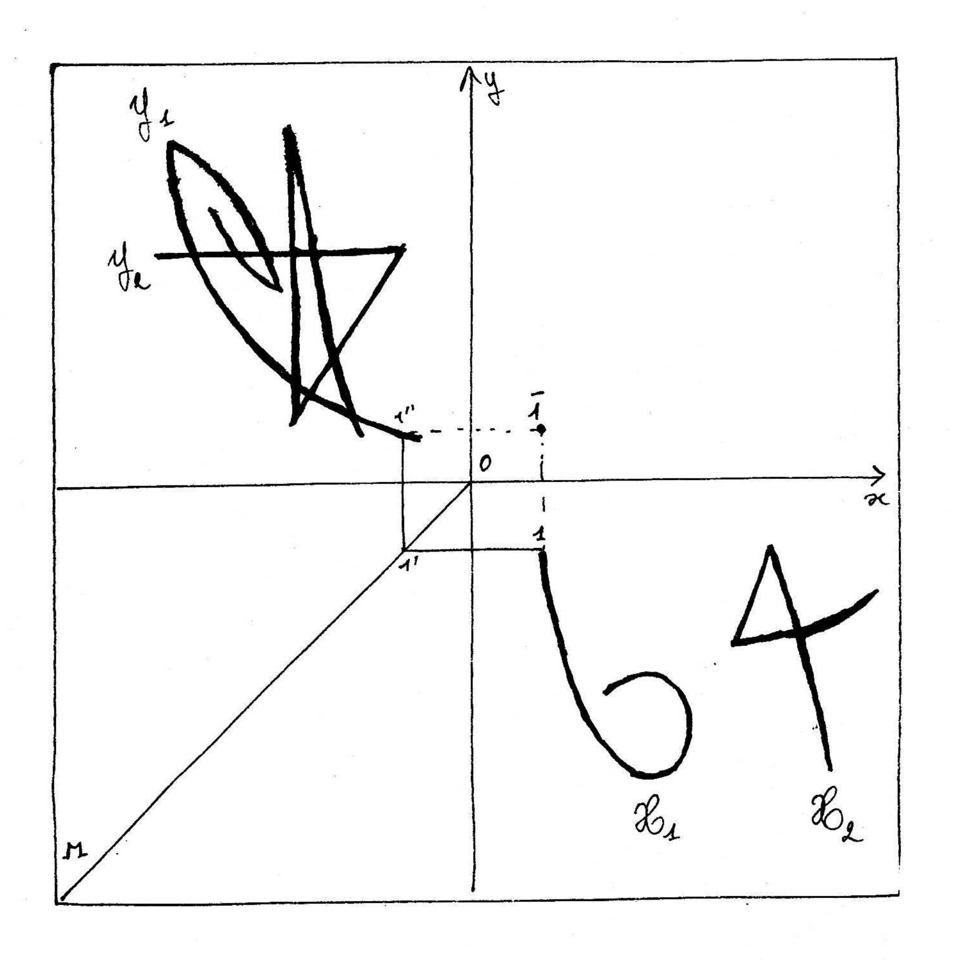
Sommaire

Rubriques
Thèmes et divers

NOS CONVENTIONS :

- Facile
- Difficulté moyenne
- Pour les «grands»

le dessin mystérieux (4)



Mode d'emploi : voyez PA 21, 24, 27

LE TEMPS QUI PASSE



LE GROS HORLOGE

Vous connaissez tous le Gros Horloge. Son cadran est divisé en 12 parties égales, numérotées de 1 à 12. La petite aiguille, aiguille des heures, en fait le tour en 12 heures. La grande, aiguille des minutes, le fait en une heure. La trotteuse, enfin, pour mériter son nom, vous boucle la boucle en une minute ! A midi juste, les trois aiguilles se retrouvent sur le 12, puis elles démarrent, chacune à son rythme ; elles se retrouveront à minuit, et tout recommencera. Mais entre-temps, avez-vous pensé aux questions suivantes ?

Parlons de la grande et de la petite aiguille : combien de fois sont-elles superposées, entre midi et minuit ? Combien de fois sont-elles dans le prolongement l'une de l'autre ? Combien de fois sont-elles perpendiculaires, combien de fois font-elles un angle de 60°, ou tout autre angle donné ? A quelles heures se produisent tous ces événements ?

Dans un de ses casse-tête, Sam Loyd parle de l'horloge qui sert d'enseigne à une bijouterie, et qui marque presque 8 h 20, les deux aiguilles étant symétriques par rapport à la ligne verticale qui joint le 12 et le 6. Il demande l'heure exacte indiquée par l'horloge. Je vous demande de plus combien de fois, entre midi et minuit, les deux aiguilles occupent cette position remarquable, et à quelles heures ?

Un jour, Einstein était malade, et un de ses amis, pour le distraire, lui dit : il est 6 h. La grande aiguille est sur le 12 et la petite, sur le 6. Il est impossible de les intervertir, car lorsque la petite aiguille est juste sur le 12, la grande ne peut être sur le 6. A quelles heures, donc, peut-on intervertir les deux aiguilles, de sorte que leur nouvelle position soit aussi possible ? La distraction dura peu, pour Einstein, qui ne mit pas bien longtemps à résoudre ce problème. Et vous ?

Voyez-vous un rapport entre le problème posé à Einstein et celui posé par Sam Loyd ?

Parlons maintenant de la trotteuse. Peut-elle être bissectrice de l'angle formé par les deux autres aiguilles ? Les trois aiguilles peuvent-elles faire des angles égaux (égaux à 120°) ? Les trois aiguilles sont superposées à midi et à minuit. Cherchez si elles peuvent l'être à d'autres heures : vous verrez que cela n'arrive pas. On peut alors se demander à quelle heure ces trois aiguilles sont enfermées dans le plus petit angle aigu possible.

Bien d'autres problèmes peuvent se poser à propos de l'horloge, avec deux ou trois aiguilles : pouvez-vous en suggérer ?

Je n'ai parlé que de l'heure exacte : mais les horloges peuvent retarder ou avancer. Et puis, les heures sonnent. Tout cela pose de nombreuses questions.

Un dernier mot, pour finir : j'ai parlé du gros horloge. Que pensez-vous de cette liberté prise avec la grammaire ? Qu'en pensent, en particulier, nos amis de Rouen ?

R. C.

LE HAKENBUSH...

vous connaissez ?

Si oui , tournez la page , je n'ai rien à vous apprendre sûrement , et pourtant !

Si non , abonnez-vous à PENTAMINO , revue périodique de l'IREM de Grenoble. Des jeux , des problèmes solutions et articles relatifs aux jeux vous y sont proposés.

Pour vous abonner :

- Tarif 1976 (2 numéros) : 40 F.
- Indiquer soigneusement vos noms et coordonnées.
- Libeller votre chèque à l'ordre du
  CRDP de Grenoble
  CCP 540316H Grenoble
- Envoyer le tout à
  CRDP (Pentamino)
  11 rue du Général CHAMPON
  38041 Grenoble- CEDEX

Balance V I

(Voir PA 13, 15-16, 19, 20-21, 22)

Un long article qui reprend beaucoup de la matière des précédents articles de PA, qui apporte des compléments et des éléments de solution, qui réjouira les amis de la Physique et ceux des Mathématiques, qui ne clôturera pas cette excellente veine (pour quand Balance VII ?) et qui est écrit par des amis de PA de Nancy, Lunéville, Amiens ...

Qu'en pensez-vous ?

UN PEU DE PHYSIQUE -

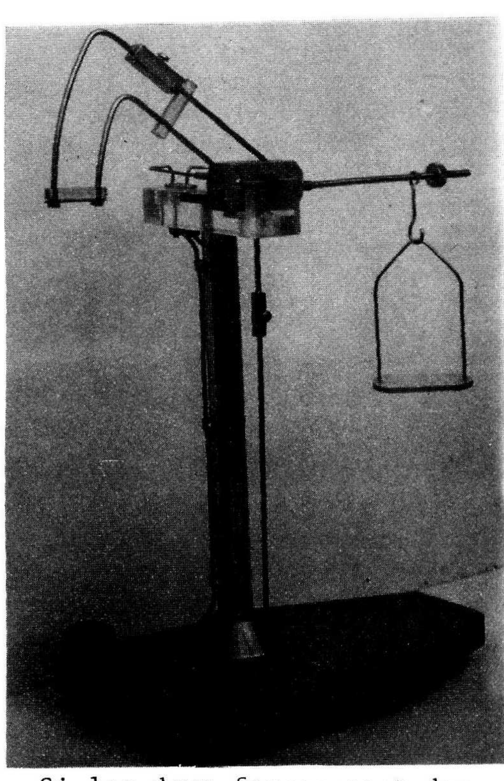
Dans "l'Encyclopédie des Sciences et Techniques", nous lisons : "Le terme balance désigne normalement les instruments qui servent à mesurer les poids". Un poids est la force exercée par la terre sur les corps qui l'environnent.

$\vec{P} = m\,\vec{G}$

$\vec{P}$ Poids du corps
m Masse de ce corps
$\vec{G}$ Intensité du champ de la pesanteur.

La masse m caractérise la matière alors que le poids P correspondant dépend du lieu où la mesure est effectuée (G dépend du lieu).

La balance fonctionne en réalisant l'équilibre entre l'effet de deux forces qui peuvent être de nature différente mais dont l'une est un poids.



Si les deux forces sont des "forces-poids", la balance permet de mesurer des masses ; si l'une des forces est de nature différente, la balance mesure des poids.

Les balances peuvent être constituées d'un levier inter-appui avec lequel l'action d'une des forces est "mise en balance" avec l'action de l'autre. Chacune de ces "actions" est caractérisée par le moment * correspondant par rapport à l'appui.

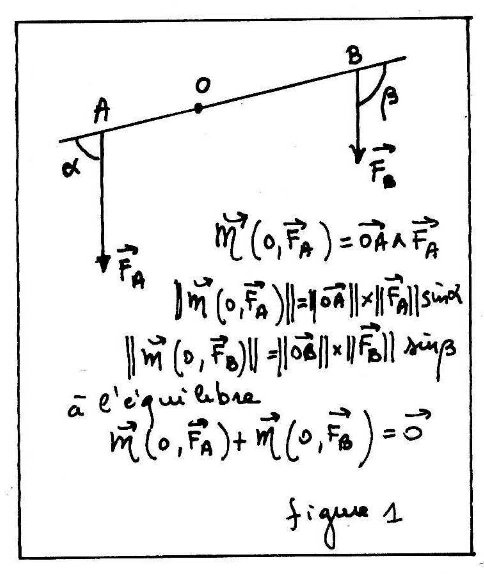


figure 1

La balance de ROBERVAL possède un double fléau à bras égaux :

$$\|\vec{OA}\| = \|\vec{OB}\| ;$$

l'équilibre est réalisé lorsque les deux plateaux sont au même niveau, alors : $\alpha = -\beta$

$$\sin\alpha = -\sin\beta$$

$$\|\vec{F}_A\| = m_A . G \; ; \; \|\vec{F}_B\| = m_B . G$$

(même niveau : G commun)

La balance de Cotton permet d'équilibrer une force électromagnétique avec un poids.

à l'équilibre $m_A = m_B$

Les masses sont alors égales.

Remarque: Influence de l'altitude sur une pesée: expérience de Von JOLLY

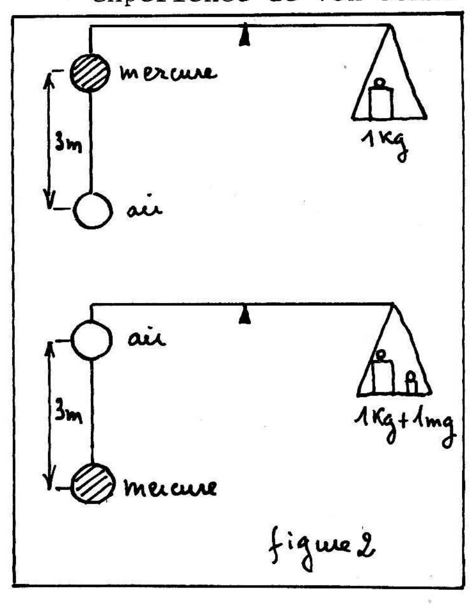


figure 2

Réalisons une pesée ou simple pesée.

Mettons les corps dans l'un des plateaux et les masses marquées dans l'autre jusqu'à ce que l'aiguille revienne au zéro.

$$X.OA = m.OB$$

Comme $OA = OB$ $\quad X = m$

* Le mot moment fut employé par BOISTE - 1834 - (Dictionnaire étymologique DAUZAT)

La construction d'une balance ne permet pas de réaliser l'égalité de la longueur des bras de levier. Cette imperfection peut être compensée par le jeu des doubles pesées.

- Double pesée de BORDA : deux pesées simples successives

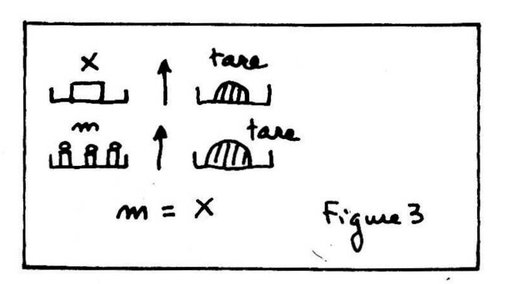


Figure 3

- Double pesée de GAUSS :

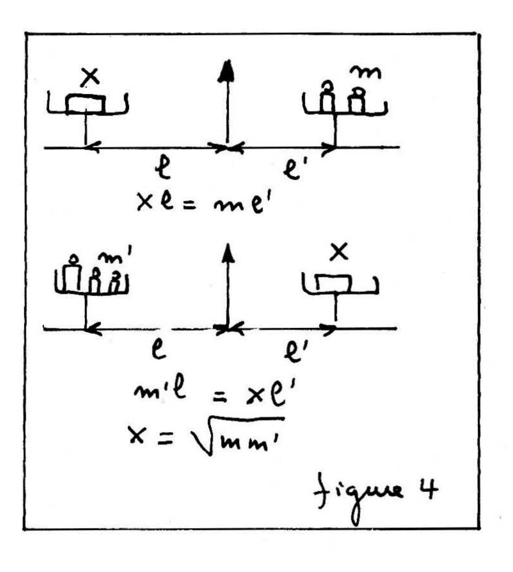


figure 4

Dans aucune méthode, il n'y a association de masses marquées et du corps dont on détermine la masse.

BOITE DE POIDS -

La boîte de masses de laboratoire contient d'ordinaire plusieurs séries de 4 masses

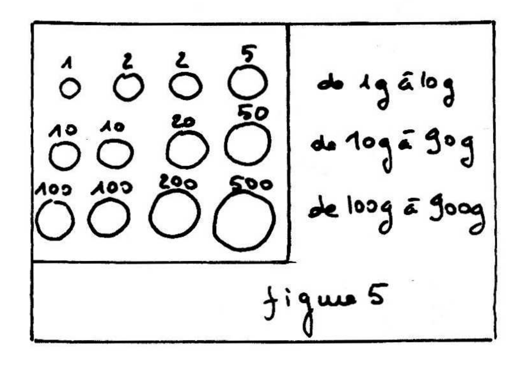


figure 5

Est-il possible de diminuer le nombre de masses tout en répondant à la nécessité qui consiste à obtenir tous les nombres entiers de grammes de 0 à (m - 1) ?

<u>Analyse du problème</u>

Considérons une progression géométrique de premier terme 1, de raison q.

Cherchons pour quelles valeurs de q la somme des (n - 1) termes précédents est

égale au terme de rang n moins 1.

La somme des n termes est égale à

$$\frac{q^n - 1}{q - 1}$$

ainsi $\frac{q^{n-1}}{q - 1} = q^{n-1} - 1$

$$a\ ;\ q\ ;\ n \in \mathbb{N}$$

$$q \neq 1$$

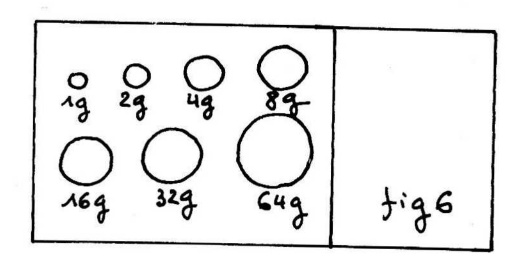
ou $0 = (q^{n-1} - 1)(q - 2)$

$$q = 1 \qquad q = 2$$

Nous retenons donc la solution q = 2. Ecrivons alors la progression :

1 2 4 8 16 32 64

Quelles masses peut-on utiliser pour obtenir 75 g en utilisant la boîte?



Passons en base 2.

$$75 = 1\times2^6 + 0\times2^5 + 0\times2^4 + 1\times2^3$$
$$+ 0\times2^2 + 1\times2^1 + 1\times2^0$$

1 masse de 64 g, de 8 g, de 2 g et de 1 g.

Adoptons une autre raison q = 3

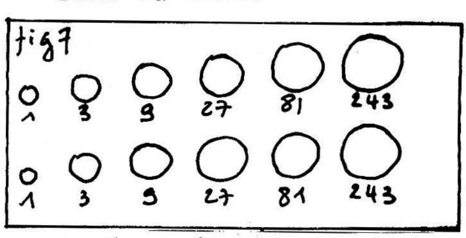
$$S = \frac{3^n - 1}{2}$$

$$S - 3^n = \frac{3^{n-1} - 1}{2}$$

ou $2(S - 3^n) = 3^{n-1} - 1$

Nous devrons donc multiplier par 2 le nombre des masses marquées.

Soit la boîte



Ecrivons la progression géométrique

$$3^0 \quad 3^1 \quad 3^2 \quad 3^3 \quad 3^4 \quad 3^5$$

Prenons l'exemple 75 g.

$$75 = 2 \times 3^3 + 2 \times 3^2 + 1 \times 3^1$$

2 poids de 27 g, 2poids de 9 g et 1 poids de 3 g.

Si nous utilisons les termes de la progression géométrique dont la raison est q = 4, il nous faudra multiplier par 3 le nombre des masses marquées.

fig8

1 4 16 64 256 1024

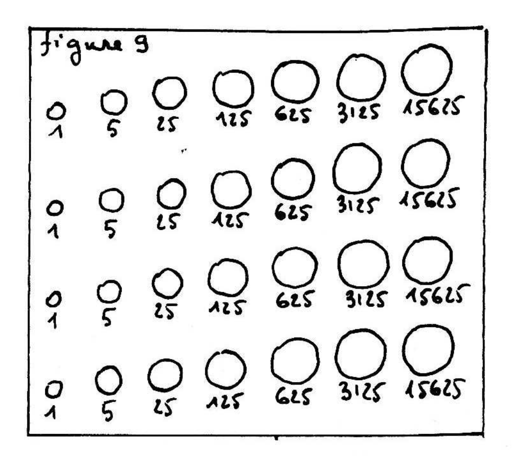
1 4 16 64 256 1024

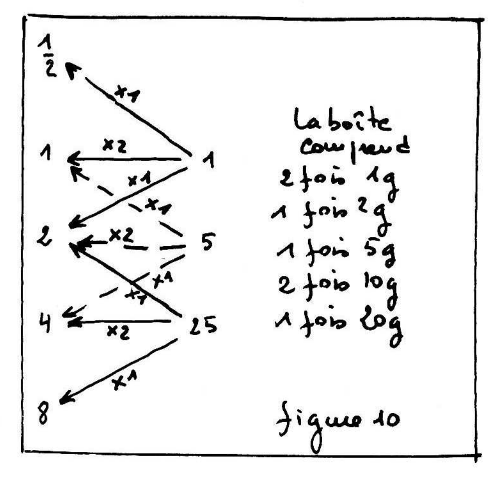
1 4 16 64 256 1024

$75 = 1x4^3 + 0x4^2 + 2x4^1 + 3x4^0$

Nous pourrions utiliser aussi $q = 5$

Soit la boîte



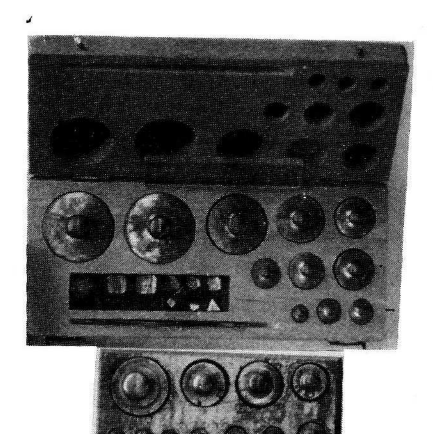


$75 = 0x5^0 + 0x5^1 + 3x5^2$

Soit 3 poids de 25 g.

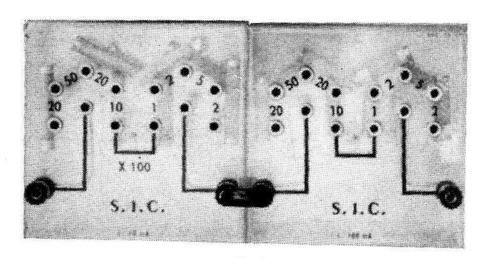
Si l'on veut mesurer 499 g, il nous faudra 15 poids. En effet :

$499 = 3x5^3 + 4x5^2 + 4x5^1 + 4x5^0$



Il faudra 7 masses marquées pour la boite figure 6.

La boîte de ROBERVAL semble être l'association de deux séries raison 2 et raison 5.



Boîte de Roberval et Résistances Electriques étalon

On peut obtenir d'autres associations

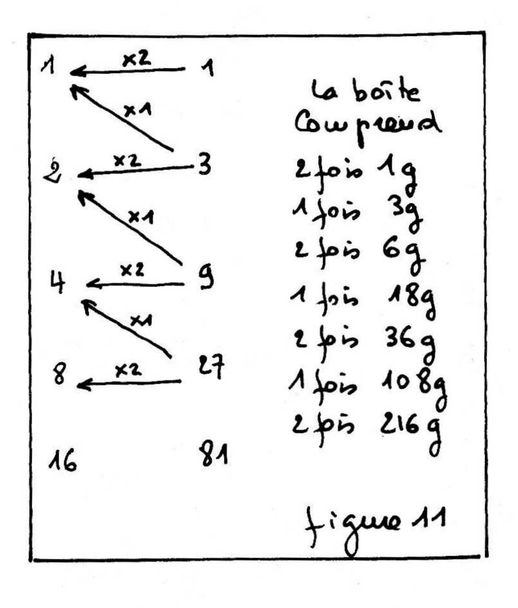


figure 11

CONCLUSION

Une boîte de poids de base 2 ne comporte jamais deux poids égaux tandis qu'une boîte de poids de base n nécessite la répétition de (n - 1) fois toutes les masses.

D'une manière générale, une pesée effectuée à l'aide d'une boîte de poids fondée sur l'association de 2 bases nécessite un nombre restreint de poids. (Par exemple "la boîte de 600g" d'origine allemande vue au CET de Garçons de Lunéville, ou la boîte utilisée aux USA (voir PA 15-16))

COMMENT PESER -

Les boîtes :
1, 2, 4, 8, 16, 32, 64
1, 2, 2, 5, 10, 10, 20, 50
1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 50

permettent de peser de 1 à 100g (et même au-delà). Pour chaque boîte, on adopte donc la même technique rapidement décrite ici.

① dépôt du plus gros poids sur le plateau
② s'il est trop lourd, il ne sera plus question de ce poids dans cette pesée. Aller en ①
③ s'il est trop léger, le laisser sur le plateau. Aller en ①
④ s'il y a équilibre, vous avez terminé.

Et cette technique simple donne pour toute masse inconnue dans un plateau un ensemble unique de masses marquées dans l'autre plateau. Pourtant les deux dernières boîtes ici décrites permettent de réaliser des équilibres "différents".
Exemple :
boîte 2 : 25=20+5=10+10+5= 10+10+2+2+1
boîte 3 : 11=5+3+2+1=10+1

Quant à la boîte des puissances de trois (1,3,9,27,81,..) qui me disait qu'il ne s'agit pas de véritable pesée, puisque l'on utilise les deux plateaux ?

Je me propose de répondre ici au problème suivant :

"Pour toute masse marquée x pas trop grande (au plus égale à la somme des massés marquées) comment trouver une disposition des masses marquées et de x (en utilisant les deux plateaux) qui réalise l'équilibre ?"

La première idée qui vient à l'esprit est de travailler sur l'expression du nombre x en base 3. Examinons le problème résolu pour 47 en base 10 que je noterai $\overline{47}^{10}$ pour bien montrer dans quelle base nous travaillons (de même j'écrirai $\overline{1202}^{3}$ pour ce même nombre en base 3)

Voici le résultat :

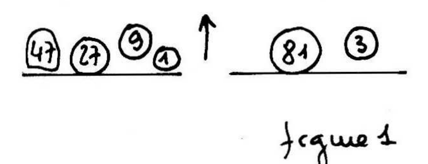


figure 1

Exprimons le résultat en base trois :

$$\overline{81}^{10} + \overline{3}^{10} = \overline{10010}^{3}$$

$$\overline{27}^{10} + \overline{9}^{10} + \overline{1}^{10} = \overline{1101}^{3}$$

$$\overline{47}^{10} = \overline{1202}^{3}$$

Autrement dit, il s'agit d'exprimer :

$$\overline{47}^{10} = \overline{01202}^{3} = \overline{10010}^{3} - \overline{01101}^{3}$$

Le nombre x que l'on cherche à déterminer est écrit sous la forme :

$$x = \overline{a_4a_3a_2a_1a_0}^{3} - \overline{b_4b_3b_2b_1b_0}^{3}$$

où a_4 a_3 ... b_4 b_3 ... valent 0 et 1 et où a_i et b_i ne sont pas égaux à 1 simultanément.

Si a_i vaut 1, le poids 3^i sera sur le plateau opposé à la masse x à déterminer.

Si b_i vaut 1, le poids 3^i sera sur le plateau de la masse x à déterminer.

Comment construire $a_4\ a_3$ ... ?

Examinons notre exemple :

$$\overline{47}^{10} = \overline{01202}^3 - \overline{00000}^3$$
$$= \overline{01210}^3 - \overline{00001}^3$$
$$= \overline{02010}^3 - \overline{00101}^3$$
$$= \overline{10010}^3 - \overline{01101}^3$$

Notre méthode repose sur le fait que $2 = 3 - 1$, autrement dit : $2 \times 3^i = 3 \times 3^i - 3^i$;

je vais donc commencer avec :

$\overline{a_4a_3a_2a_1a_0}^3 = x$ et :

$\overline{b_4b_3b_2b_1b_0}^3 = 0$

(je dirai que je suis au pas 0); au pas 1 je vais m'arranger pour faire disparaître le premier 2 à partir de la droite dans : $\overline{a_4a_3a_2a_1a_0}^3$

ici, c'est a_0, pour cela j'ajoute 1 à a, et je remplace b_0 par 1, en appliquant exactement la règle : $2 = 3 - 1$.

au pas 2 je vais faire disparaître le premier 2 qui suit c'est a_2, je remplace donc $a_3 = 1$ par $a_3 = 2$ et $b_2 = 0$ par $b_2 = 1$, j'ai fait apparaître un 2 en a_3 , mais je le ferai disparaître au pas suivant et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il ne reste plus de 2 dans $\overline{a_4a_3a_2a_1a_0}^3$, c'est toujours possible si x est plus petit que la somme des masses marquées qui est ici :

$$3^4 + 3^3 + 3^2 + 3^1 + 1 = \overline{121}^{10}$$
$$= \overline{11111}^3$$

Voyons encore un exemple :

Réaliser l'équilibre pour $\overline{101}^{10}$; écrivons ce nombre en base 3, on a 14

$$\overline{101}^{10} = \overline{33}^{10} \times 3 + 2$$
$$\overline{33}^{10} = \overline{11}^{10} \times 3$$
$$\overline{11}^{10} = 3 \times 3 + 2$$

d'où :

$$\overline{101}^{10} = (3 \times 3 + 2) \times 3 \times 3 + 2$$
$$= 3^4 + 2 \times 3^2 + 2$$

c'est-à-dire qu'en base 3 on écrirait :

$$\overline{101}^{10} = \overline{10202}^3$$

Exécutons notre méthode (je dirai même plus notre algorithme).

$$\overline{101}^{10} = \overline{10202}^3 - \overline{00000}^3$$
$$= \overline{10210}^3 - \overline{00001}^3$$
$$= \overline{11010} - \overline{00101}^3$$

et c'est gagné ! ce qui veut dire que pour peser :

$$x = \overline{101}^{10}$$

il faut mettre 1 et 9 avec x et 81, 27 et 3 de l'autre côté comme sur la figure 2

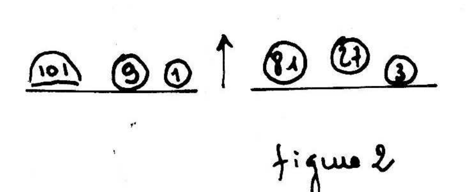


figure 2

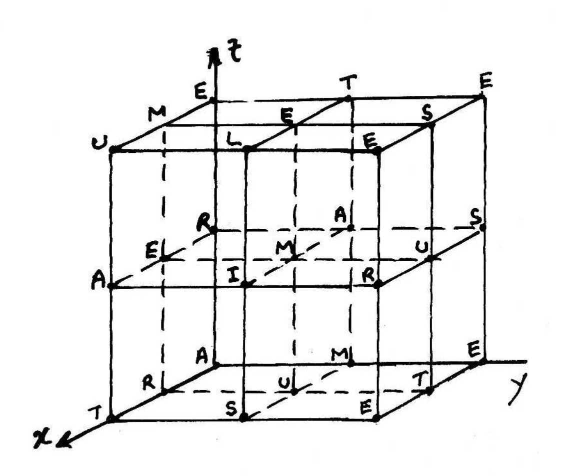
Je pense que maintenant vous saurez réaliser l'équilibre pour n'importe quelle masse. (Un prochain numéro reprendra tous les problèmes de pesées (12 boules, trésor,...) des numéros anciens).

Je pose maintenant le problème suivant : Etant donné une masse x que je ne connais pas et que je veux déterminer, trouver une méthode de pesée, c'est-à-dire pour disposer les masses marquées pour arriver le plus rapidement possible au résultat.

J'en connais une évidente, mais pas rapide qui consiste à essayer : 1 g, puis 2 g, puis 3 g, puis 4 g ... jusqu'à obtention de l'équilibre, mais il y a certainement une méthode plus rapide.

Qui peut en découvrir une et nous l'expliquer dans P.A?

REPONSE AUX MOTS CROISES CUBIQUES (P.A. 27–28)

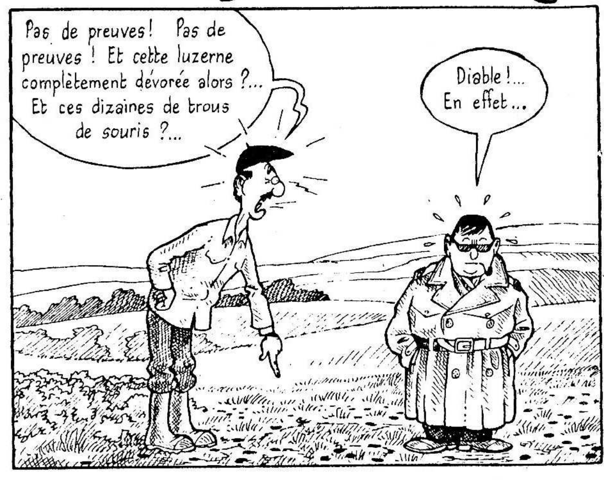




LES DOSSIERS NOIRS DE LA HULOTTE aujourd'hui :

L'Affaire MULOT











Le comble du comble ! À côté du champ de blé, mon fiston a déterré la réserve d'un de ces maudits mulots : 1 kg de graines volées ! Rien que par une seule de ces sales bêtes, rendez-vous compte !... Et vous pouvez multiplier les dégâts par 100 ou 200

Pas un mot de plus ! Ma décision est prise : je vais procéder à l'arrestation immédiate de ce nuisible



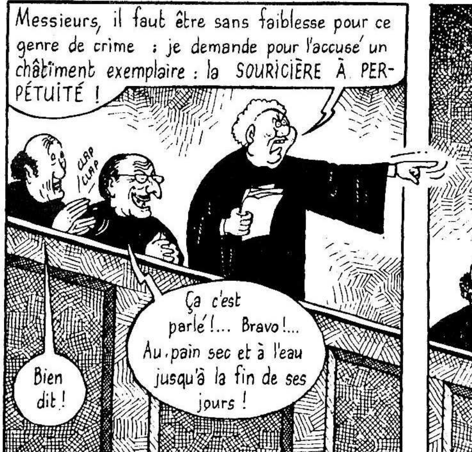


QUELQUES MOIS PLUS TARD, À LA SUITE D'UNE LONGUE INSTRUCTION, LE MULOT PASSE EN COUR D'ASSISES

Dédé le Mulot, vous êtes inculpé en application de la loi anti-casseurs de graines. Les griefs retenus contre vous sont les suivants : 1 - vol et recel de céréales en épis. 2 - pâturage illégal dans les luzernes d'autrui. 3 - tonte abusive de pâtures. 4 - forage de galeries souterraines sans l'autorisation du service des mines







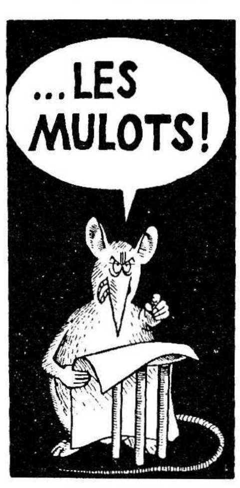



Monsieur le Président, mon client préfère se défendre seul. Il a préparé un petit mémoire...
D'accord... J'espère qu'il ne sera pas trop long.

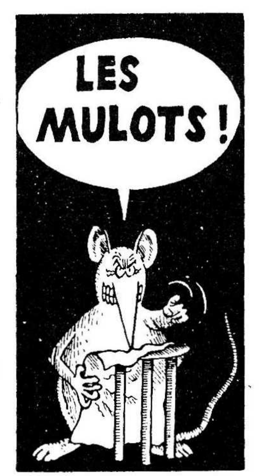

... ET LE MULOT PREND LA PAROLE :
Mesdames, Mesdemoiselles, Messieurs, Monsieur le Juge, Mes chers amis, je réclame un peu d'attention...
... l'heure est grave


Je vais vous donner lecture d'une lettre ouverte du Comité : "Vérité et Justice pour les Petits Mulots" Rassurez-vous : Ce sera bref...


« À PROPOS DES DÉGATS DANS LES CULTURES : LES VRAIS RESPONSABLES » (C'est le titre du communiqué) :
« Chaque fois qu'un épi est dévoré, chaque fois qu'un brin d'herbe est coupé, chaque fois qu'une poire est mangée, qui accuse-t-on tout de suite ?... »


... LES MULOTS !


..."Chaque fois qu'un poireau disparaît, chaque fois qu'une pomme de terre est entamée, qui accuse-t-on sans hésiter ?...
Et allez donc !

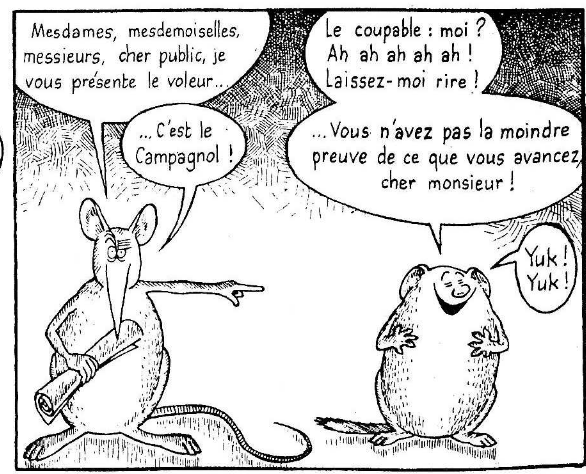

LES MULOTS !


LES MULOTS ! LES MULOTS !! TOUJOURS LES MULOTS !
Shriiik !


ÇA COMMENCE A BIEN FAIRE !
CRAK


Mesdames, Messieurs, estimez-vous heureux que je garde mon calme... Parce que j'en connais beaucoup qui, à ma place, se seraient mis en colère !...



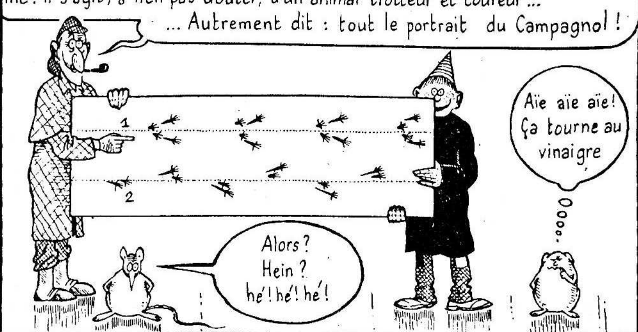


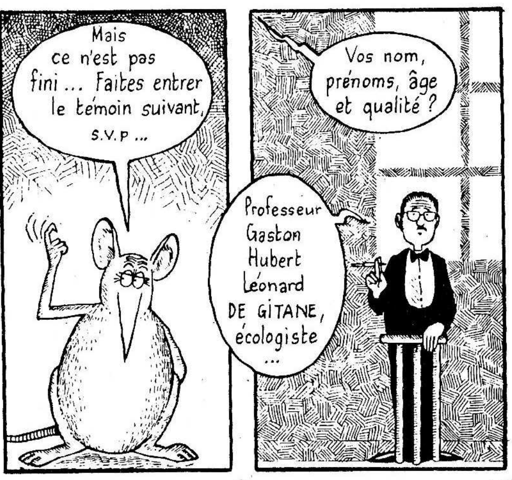
Pas de preuves ? C'est ce que nous allons voir !... Cet expert mondialement connu est venu en personne examiner nos empreintes et il est catégorique : Ce ne sont pas du tout les mêmes que celles du voleur de céréales !

Yes : Completly impossible ! ... Et je le prouve.

... Voyez vous-mêmes : En n°1 la trace du Mulot : Cet animal ne se déplace jamais en marchant, ni en courant mais en sautant. Sa piste ressemble donc à celle de l'écureuil ou du lapin de garenne.

En 2, la piste du voleur de céréales relevée sur les lieux mêmes du crime. Il s'agit, à n'en pas douter, d'un animal trotteur et coureur...



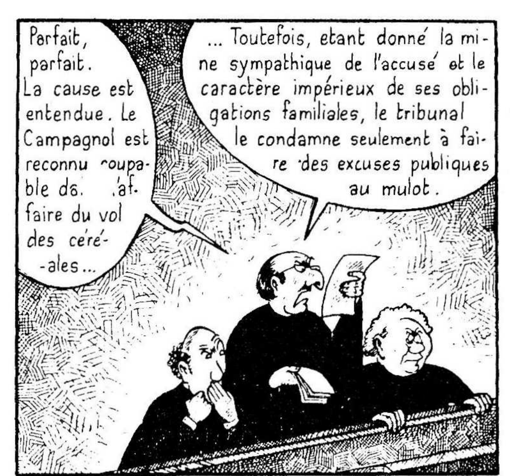


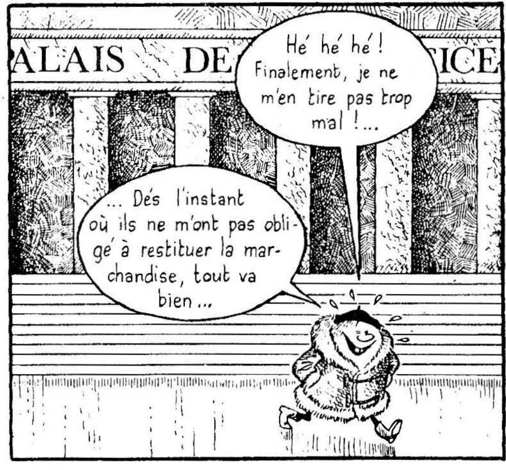












Extrait de LA HULOTTE n° 31

Voyez les conditions d'abonnement à La Hulotte des Ardennes dans PA 23, p.4 et dans PA 25-26, p.18.

Mais n'oubliez pas de vous réabonner à PA (voyez p.25-26)

JEUX DE QUADRILLAGE

(Suite et fin)

Dans le précédent fascicule du PA, je vous proposais de trouver <u>expérimentalement</u> une relation entre l'aire S d'un polygone entier quelconque et les nombres i et p de ses noeuds intérieurs ou périphériques, en dressant le tableau de ces valeurs pour un grand nombre de tels polygones, en commençant par les figures de l'article en question. Voici ce début de tableau :

	S	i	p
bonhomme	22	6	34
sapin	18	7	24
chien	10,5	0	23

Sans doute avez-vous trouvé que :

(1) $S = i + \frac{p}{2} - 1$

Naturellement l'expérience sur des cas particuliers, même nombreux, ne peut fournir qu'une hypothèse vraisemblable. Seule une démonstration montre qu'elle est vraie.

Vous vous rappelez peut-être que nous avions appelé <u>triangle élémentaire</u>, tout triangle qui n'a aucun noeud intérieur ni périphérique, à part ses trois sommets. Admettons d'abord le résultat classique suivant (on le démontrera à la fin).

<u>Théorème 1</u> : L'aire de tout triangle élémentaire est $\frac{1}{2}$.

Ce triangle vérifie donc (1), car :

$$\frac{1}{2} = 0 + \frac{3}{2} - 1 .$$

Montrons maintenant que si (1) est vrai pour deux polygones entiers P' , P'' accolés par une partie commune b de leur bord, il l'est aussi pour le polygone : $P = P' \cup P''$. Avec des notations évidentes on a en effet :

$$S' = i' + \frac{p'}{2} - 1$$

$$S'' = i'' + \frac{p''}{2} - 1$$

D'où par addition :

(2) $S = (i'+i'') + \frac{p'+p''}{2} - 2$

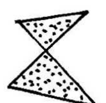
Soit β le nombre de noeuds portés par b, extrémités exclues. Alors (2) entraîne (1), car :

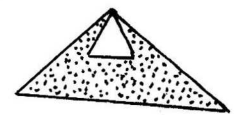
$$i = i' + i'' + \beta$$

$$p = p' + p'' - 2\beta - 2$$

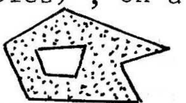
Tout polygone entier obtenu par accolements de triangles élémentaires vérifie donc (1).

Remarque : Ceci exclut (aussi comme intermédiaires dans les accolements) des polygones entiers comme les suivants :





Pour un anneau polygonal entier (à bords sans points doubles), on a :



$$S = i + \frac{p}{2}.$$

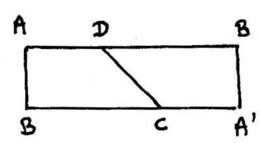
Démonstration du théorème 1.

1) Tout rectangle entier, dont les côtés ont les directions principales du quadrillage, vérifie (1). En effet si a et b sont les mesures des côtés :

$$S = ab \qquad i = (a-1)(b-1)$$

$$p = 2(a+b)$$

2) Tout trapèze entier ABCD, dont les côtés AB et BC ont les directions principales du quadrillage, vérifie (1).



Soient s, i, p, les caractéristiques du trapèze et α le nombre de noeuds portés par le côté ouvert DC. Complétons le trapèze par symétrie à un rectangle ABA'B', qui vérifie (1)

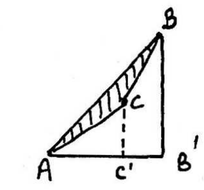
$$2s = (2i+\alpha) + \frac{2p-2\alpha-2}{2} - 1.$$

D'où :

$$s = i + \frac{p}{2} - 1.$$

Le raisonnement s'applique encore au triangle ABC (D coïncide avec A).

3) Etant donné un triangle ABC, menons par A et B deux droites AB' et BB' dans les directions principales du quadrillage, et abaissons sur AB' la perpendiculaire CC'. Appliquons (1) au triangle rectangle AB'B, puis au quadrilatère AB'BC obtenu en accolant le triangle rectangle ACC' au trapèze CC'B'B :



$$S = i + \frac{p}{2} - 1$$

$$S' = (i-1) + \frac{p+1}{2} - 1$$

D'où l'aire s du triangle élémentaire ABC :

$$s = S - S' = \frac{1}{2}.$$

E. E.

Ne cherchez plus votre bulletin de réabonnement : il est à la page 26

NOMBRES CROISÉS

I - Lignes (ou horizontalement)

1 - Début de π (sans virgule)

2 - C'est 3 dans le système binaire. 3 fois le même, ou cube de deux répété.

3 - Le neuvième nombre premier - toujours le même.

4 - En jours, c'est cinq semaines - de 3 en 3 - sur les plaques minéralogiques des Pyrénées Orientales.

5 - Sur les plaques minéralogiques du Lot et Garonne - Si on les ajoute, c'est un porte-bonheur, si on les retranche, c'est le nombre des rois mages - On retrouve 3 fois ce nombre dans la grille.

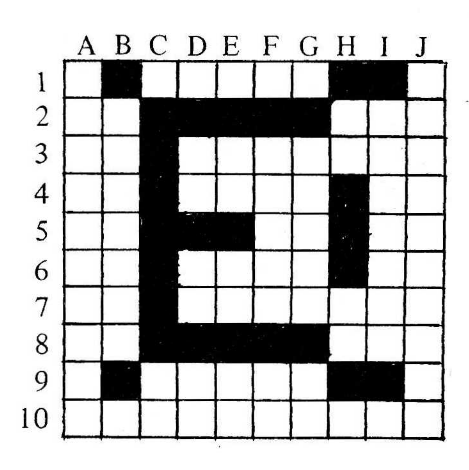
6 - Onze pieds, en orteils - il y a vingt-sept ans - Deux fois quatre.

7 - En m^2, c'est la mesure de l'aire de 7 carreaux de 3 m de côté - Toujours le même.

8 - C'est 57, décimal, dans le système à base huit - Trois fois deux, qui ne font pas 6.

9 - 42500 lieues de plus que Jules Verne sous les mers.

10- A l'envers, c'est le début de $\mathbb{N}$.



II - Colonnes (ou verticalement)

A - Début de $\mathbb{N}$.

B - Ils croissent puis décroissent de 2 en 2.

C - Ils se suivent.

D - Elle précéda celle de 14-18 Porte-bonheur ou porte-malheur - Deux fois le précédent.

E - Septante-trois chez nos amis belges - En jours, trois mois qui ne peuvent se suivre - Onze mains, en doigts.

F - A l'envers, ils se suivent dans $\mathbb{N}$ - A l'envers, le nombre des voleurs d'Ali Baba.

G - Mesure en m^3, le volume de 2959 cubes de 3 m de côté - 3 dizaines à l'envers.

H - Trois févriers d'années bissextiles - C'est le 14 dans le système à base quatre.

I - A l'envers, se suivent dans $\mathbb{N}$.

J - C'est A, à l'envers.

L'ASSOCIATION POUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA CULTURE SCIENTIFIQUE

L'ADCS est une association sans but lucratif (loi de 1901) dont le but est "de favoriser l'activité scientifique, notamment chez les élèves de l'enseignement secondaire et technique." (art.2 des statuts)
"L'Association publie une revue ; elle édite ou traduit des ouvrages scientifiques et des matériels didactiques. D'autres moyens d'action (rencontres, journées d'étude, séminaires...) peuvent être décidés par le Comité." (art.3)
Sont considérés comme membres actifs "ceux qui ont été présentés par un des membres du Comité, puis agréés par ledit Comité, et qui ont réglé le coût de l'adhésion." (art.4)

VIE DE L'ASSOCIATION

Assemblée Générale (15-16 mai 1976, Lyon)

L'Assemblée Générale a
- approuvé le rapport moral et le rapport financier
- élu le nouveau Comité
- désigné des commissaires aux comptes
- fixé la cotisation annuelle à 50 F, donnant droit au service de deux exemplaires de la revue
- examiné les problèmes de publicité et d'audience
- modifié la composition du comité de rédaction de la revue
- créé un comité de lecture et défini ses attributions
- établi le calendrier de parution des numéros 31 à 40 de la revue
- décidé la création de rubriques nouvelles de la revue

Composition du Comité

Sortant en 1977	Sortant en 1978	Sortant en 1979
J. ADDA	R. CUCULIERE (secr.)	A. DELEDICQ
M.-L. DEHU (trés.)	J.-C. HERZ (vice-pr.)	M. ODIER
A. MYX	M. SCHAEFFER	Y. ROUSSEL (prés.)

Conseils aux auteurs

Nous sommes toujours friands d'idées à développer dans le style PA. Mais nous préférons de beaucoup des textes directement utilisables.

- Un texte doit avoir un titre, éventuellement des sous-titres, et être lisible (si possible dactylographié).
- La disposition à adopter compte tenu du format de PA doit être clairement indiquée (par exemple au moyen de schémas).
- Les illustrations doivent être clairement référencées, et il est instamment demandé de les fournir sous la forme exacte où elles seront imprimées, et à l'encre de Chine ; si elles sont destinées à tenir dans une colonne, elles doivent avoir au plus 65mm de large ; si elles sont destinées à occuper deux colonnes, elles doivent avoir au plus 135mm de large ; exceptionnellement, un dessin peut couvrir deux pages : il est alors placé dans les deux pages centrales du numéro.
- Tout énoncé doit être accompagné de sa solution.
- Beaucoup de textes proviennent d'ouvrages plus ou moins récents. Il faut s'efforcer de trouver la source originale, ou tout au moins la plus ancienne connue, et toujours l'indiquer explicitement.
- Prière de coter la difficulté au moyen des signes conventionnels (poissons et flèches, voir p.2). Donner éventuellement plusieurs indications pour les différentes parties. Le public visé va en gros de la Sixième à la Terminale.
- Envoyer sur des feuilles séparées des textes destinés à différentes utilisations.

Les auteurs seront tenus au courant du sort réservé à leurs manuscrits (texte rejeté, accepté ou renvoyé pour transformation ; date probable de parution ; éventuellement correction des épreuves).

LE COMITE DE REDACTION

Nous recherchons toujours des dessinateurs pour illustrer avec humour les textes retenus et pour fournir des dessins de couverture (encre de Chine, à la dimension PA).

LE PETIT ARCHIMEDE

Revue de l'Association pour le Développement de la Culture Scientifique.
10 numéros par an

Adresser toute correspondance à
Y. ROUSSEL – CES SAGEBIEN 80000 AMIENS

PA information PA information PA

LES BONNES NOUVELLES DE PA

- Les tarifs d'abonnement ont été révisés : augmentation du tarif individuel qui passe à 35 F, mais BAISSE du tarif groupé qui tombe à 20 F. Votre bulletin de réabonnement est au dos de cette page.
- Les cartes-postales CALENDRIER PERPETUEL sont toujours vendues au même prix. Utilisez le bulletin de réabonnement.
- PA 5 et PA 6 sont réimprimés (en un seul fascicule de 48 pages). Toutes les demandes de PA 5 ou de PA 6 en souffrance seront honorées pour le 20 juin 1976. Si vous avez commandé ces PA et qu'ils ne vous sont pas servis pour cette date, n'hésitez pas à utiliser le formulaire de réclamation qui est au dos de cette page. Et veuillez nous excuser pour ce retard.
- De nouveaux dépliants publicitaires (cf. PA 25-26 p. 47) mis à jour sont à votre disposition pour faire connaître PA autour de vous. Bulletin de commande au dos de cette page. Merci de votre aide !

ATTENTION : aucune expédition ne sera faite entre le 1er juillet et le 15 septembre. Ne vous étonnez pas de voir votre chèque encaissé et de ne rien recevoir : vous n'êtes pas oublié.

BULLETIN DE COMMANDE

ABONNEMENT 1976-77

Abonnement de Soutien : 100 F ☐ (1)
Abonnement de Bienfaiteur : 500 F ☐ (1)
Abonnement ordinaire : 35 F ☐ (1)
Abonnements groupés (minimum 10) : 20 F ☐ (2)

COLLECTIONS ANCIENNES

Numéros 1 à 10 : 30 F ☐ (1)
Numéros 11 à 20 : 30 F ☐ (1)
Numéros 21 à 30 : 30 F ☐ (1)

CALENDRIER PERPETUEL : 35 F le paquet ☐ (3)

NOM: Prénom:

Adresse d'expédition:

Code Postal: Ville:

Bureau distributeur:

Cette demande est à adresser **exclusivement** à

ADCS – Abonnement – CES Sagebien 80000 AMIENS

Joindre chèque ou mandat à l'ordre de: ADCS – CCP 4736-63 LILLE

☐ (1) Je signale que les numéros 5,6 de PA que j'ai réglés ne me sont pas, à la date du 20 juin 1976, parvenus.

☐ (1) Je demande que me soient envoyés les numéros 5-6. Ci-joint un chèque de 7 F.

Les abonnements groupés sont envoyés à un seul des abonnés.

(1) Cocher les cases utiles
(2) Nombre d'exemplaires
(3) Nombre de paquets de cinquante cartes-postales

Veuillez m'adresser ..... dépliants publicitaires à l'adresse suivante.

NOM *Prénom*

Adresse d'expédition

Code postal *Ville*

Bureau distributeur

Date *Signature*

A renvoyer à ADCS-Publicité, CES Sagebien, 80000 Amiens

Echecs XII

GIVE AND TAKE

Le Franglais a envahi lui aussi le problème d'échecs. Mais tranquillisez-vous, je ne vous donnerai pas un cours de littérature franco-anglaise comparée mais je vais essayer de vous montrer, à travers cette appellation bizarre, quelques aspects essentiels du problème.

La composition échiquéenne, comme toute oeuvre, obéit à des lois très strictes, dictées par les règles même du problème et codifiées par l'usage. Parmi ces lois, celle qui veut que la clé soit cachée et soit un coup inhabituel pour le joueur de parties. Une clé sera jugée inesthétique si elle donne échec au roi noir, ou bien lui prend une case de fuite ou bien encore si elle interdit un échec au roi blanc etc...

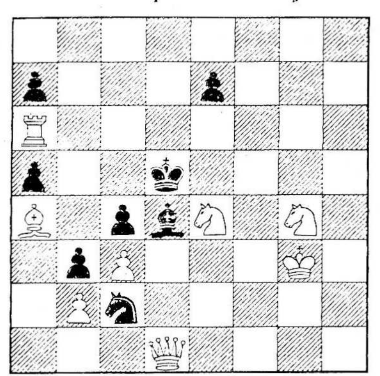
Je vous rappelle qu'une case de fuite est une case du Champ royal dont l'accès n'est pas interdit au roi noir avant la clé. Il est donc parfaitement légitime de considérer comme médiocre une clé qui limite le champ d'action du roi noir. Par contre une clé qui donne du champ au roi noir - on dit clé ampliative ou même biampliative - est un bon point pour le compositeur.

Une clé de "Give and take" - et ceux qui font de l'anglais l'auront déjà compris - est une clé qui a un double effet : elle prend une case de fuite au roi noir mais lui en donne une nouvelle. Dans ce cas, il est de bon ton que la case reprise par la clé soit une fuite "pourvue" c'est-à-dire que si, avant la clé, le roi noir joue sur cette case, les blancs ont un mat tout prêt.

Je vous propose 2 problèmes présentant des clés de give and take. Bonne recherche.

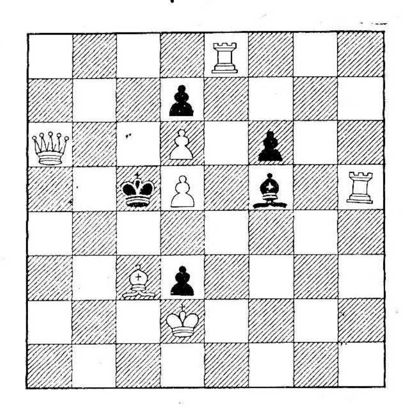
PETIT PHILIDOR

N°22 C. Mansfield
CHESS AMATEUR 1915
les blancs font mat en deux coups



SOLUTIONS DES FANTAISIES ECHIQUEENNES

N° 23 D. Elekes
GOOD COMPANION 1923
les blancs font mat en deux coups.



n° 20 CHRISTOFLEAU

Monsieur Léblanc finira par gagner si Monsieur Lénoir joue comme suit :

1. Tg7	h3
2.Dg4+	hxg4
3.Fg6	g5 mat !!!

n° 21 K FABEL

Le seul coup permettant de ne pas faire mat est 1 Tç 6+ et la tour noire b 7 se trouve déclouée et peut parer l'échec en prenant le Fou blanc h 7.

Problème n° 22 C. MANSFIELD

Jeu apparent 1...Rxé4 2. Df3
1...é6 2. Fç6
1...é5 2. Cg.f6

Clé 1. Cg. f2 blocus

Si 1...Ré5 2. Dh5 mat
Si 1...é6 2. Txa5 mat } mats changés
Si 1...e5 2. Td6 mat } mats changés
Si 1...Cjoue 2.Dxd4 mat

Problème n° 23 D. ELEKES

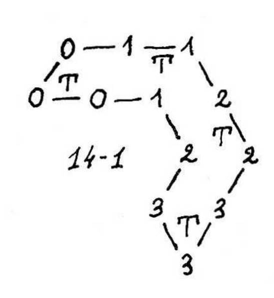
Jeu apparent 1...Rxd5 2. Txf5
1...F joue 2. Tç8

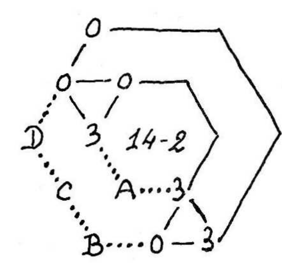
Clé 1. Db7 blocus

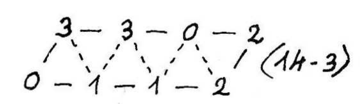
Si 1...Rxd6 2. Fb4 mat
Si 1...Rç4 2. Tç8 mat
Si 1... F joue 2. Db4 mat mat changé

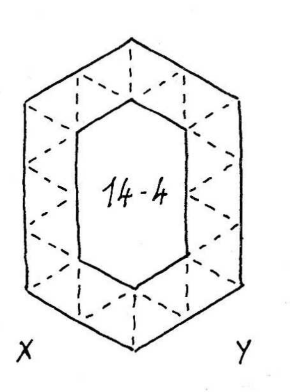
REMARQUE : Dans le jeu apparent on fait jouer les noirs avant les blancs. La recherche des mats suivant différents coups noirs fait partie de la solution du problème.

Le Trioker







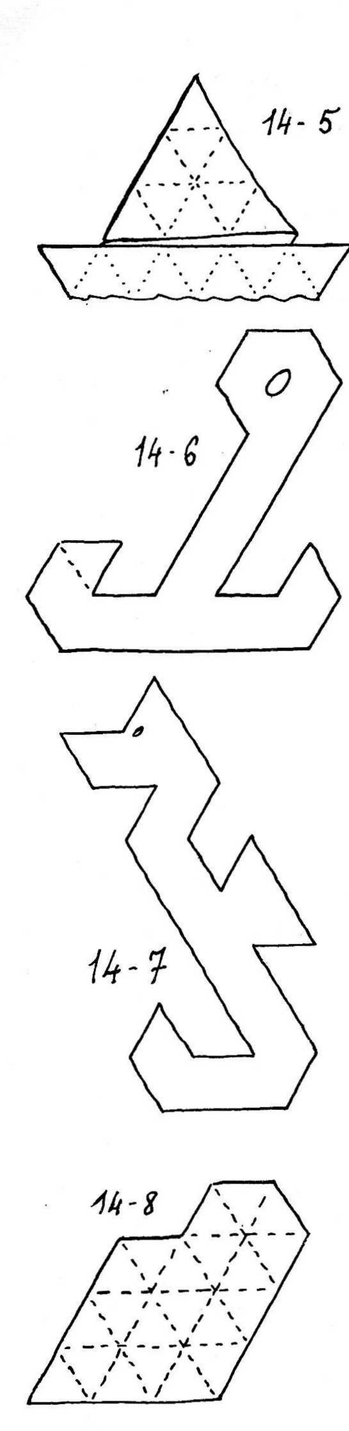


Les vacances approchent... Vite, la solution du problème "Lettre O en 18 pièces". La figure 14-1 est la mise en place des quatre pièces triples avec le minimum de pièces intercalaires (pourquoi ?) en respectant la courbure nécessaire pour cette silhouette. Ensuite, il est logique de prolonger les deux pièces triples d'extrémité (000 et 333) par leurs valeurs : d'où les pièces 003 et 330. Enfin, la figure 14-2 vous montre les points A, B, C, D, dont il reste à choisir les valeurs.

Un peu à vous maintenant ! Le point A ne peut pas être un " 3 " (pourquoi ?) Essayez la valeur " 2 ", et vous trouverez par exemple :

B = 0 C = 1 D = 2

Non seulement vous bouclez cet hexagone troué, mais les six pièces restantes peuvent former une "ligne" (figure 14-3) et cette ligne peut se raccorder à votre hexagone ... Vous faites des progrès ; je vous propose comme nouveau problème l'hexagone troué irrégulier en 22 pièces de la figure 14-4 . Je vous préviens que c'est moins commode ; mais vous avez toutes les vacances devant vous !



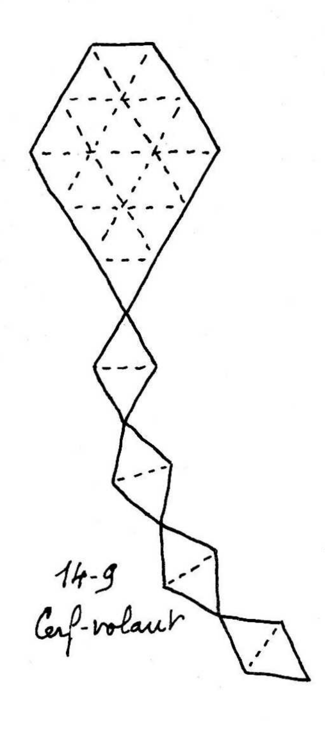
Où irez-vous en vacances ? A la mer ? Voici des puzzles pour vous distraire : la barque à voile latine de 14-5 en 18 pièces (un puzzle pour paresseux...). L'ancre marine de la figure 14-6 est beaucoup moins facile : elle utilise 23 ou 24 pièces de votre jeu, selon que vous préférez ajouter (ou non) la pièce indiquée en bas à gauche. Pour simplifier, mon petit Larousse m'indique qu'une ancre comporte un "jas", c'est le trou que vous voyez en haut figure 14-6 ; en Trioker, ce trou doit correspondre à la valeur "zéro". C'est une contrainte supplémentaire pour réussir ce puzzle - sauf si vous savez permuter des valeurs de pièces ...

Que pensez-vous de l'hippocampe figure 14-7 ? Il paraît que celui-ci vient d'Irlande (14-8) - mais ceux parmi vous qui sont plus forts que moi en géographie pourront trouver d'autres îles à faire en Trioker. Pour changer de sujet, voici figure 14-9 le Cerf-Volant qui est un puzzle facile : vous construisez le pentagone irrégulier en 17 pièces qui est facile ; ensuite, vous juxtaposez facilement les pièces restantes par paires pour faire la queue du cerf-volant : vous avez ici l'emploi de la 25ème pièce pièce "Joker" de votre jeu.

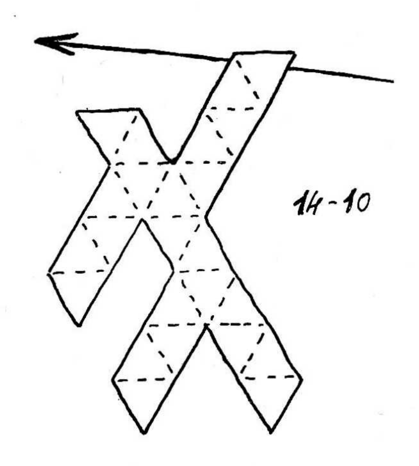
Et si vous voulez un peu de sport pour finir, le Lanceur de Javelot est un puzzle pas si commode en 24 pièces (figure 14-10).

Une grande nouvelle enfin. Quand nous nous retrouverons, à la rentrée, on va "élargir" ce Coin Trioker. D'abord parce que nous parlerons des Jeux collectifs possibles avec vos pièces - les mêmes qui vous servent pour tous vos puzzles. Il y a des exemples de jeux collectifs pour 2, 3, ou 4 joueurs déjà connus. Mais pourquoi ne pas essayer vous-même, avec quelques camarades, de trouver des règles amusantes de jeu collectif - et nous les envoyer ? Les meilleures seront publiées. Et, ensuite, nous verrons s'il est possible d'aller au-delà des 24 pièces du Trioker ...

M. TRIOKER



14-9
Cerf-volant



14-10

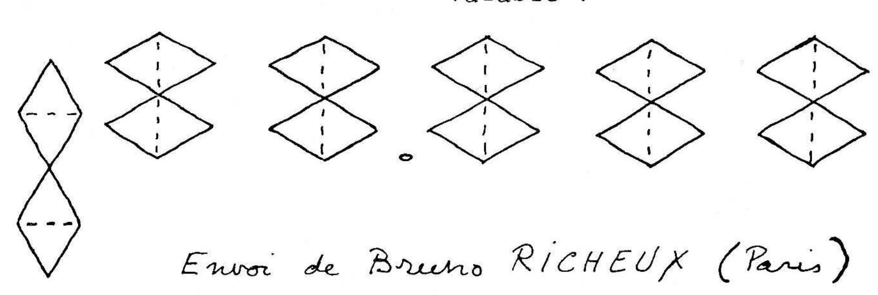
Mais pour cela il faut vite vous réabonner : vous trouverez pages 25 et 26 toutes les indications

COURRIER TRIOKER

- De Bruno RICHEUX (Paris) un envoi intéressant pour le Concours Trioker, mais à la fois tardif et ... utilisant des simplifications abusives quant aux chiffres ! La figure ci-contre représente "8 à la puissance 88 888" - ce qui est évidemment beaucoup. Bruno Richeux proposait aussi 9 à la puissance 8 888 : il sera un candidat redcutable d'un prochain Concours.

HORREUR! en bas de la page 38 de P.A.27-28,vous avez pu lire qu'on commençait l'étude des "Puzzles troncs" alors qu'il s'agissait des "Puzzles troués"...Heureusement,la figure I3-8 vous permettait de rectifier...

- De plusieurs Triokéristes, une question au sujet du "jeu collectif" décrit dans PA 24 (de Février 76). "Les silhouettes primées sont de deux sortes : les silhouettes symétriques (l'hexagone qui vaut 10, le bateau qui vaut 8, etc..) - et les silhouettes asymétriques comme le Caneton (9) et les lignes (6 et 4). Pour les silhouettes symétriques, pas de problèmes. Mais pour les autres, la silhouette "énantiomorphe" (l'image dans un miroir) est-elle admissible ? En termes plus usuels : le caneton qui regarde vers la gauche vaut 9. Combien vaut un caneton qui regarde vers la droite ? " Ma réponse : il vaut zéro. De même si on propose une ligne de 6 ou de 4 mal orientée. C'est pour cela qu'il faut faire attention en imaginant les juxtapositions possibles ! Il est fréquent d'avoir sept pièces qui permettent de construire un caneton droit, mais pas le caneton gauche, seul valable !



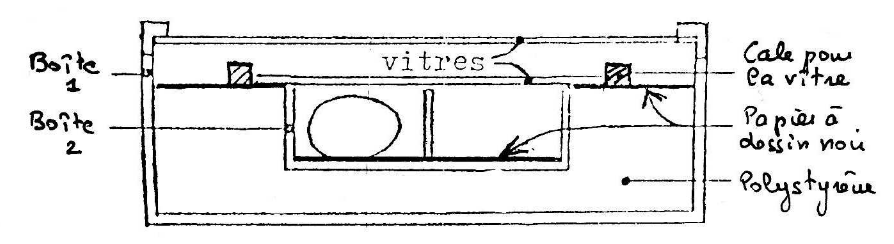
Envoi de Bruno RICHEUX (Paris)

PA construit...

UN CUISEUR SOLAIRE POUR OEUFS A LA COQUE OU CUITS DURS .....

CONSTRUCTION : Avec du bois de 1 cm d'épaisseur, on a fabriqué une boîte de 33 cm de long, 28 de large et 13 de haut. On a placé au fond une plaque de polystyrène (*) de 2 cm d'épaisseur. Puis, dessus, une deuxième boîte, en contreplaqué mince, de 16 cm de long, 12 de large et 5,5 de profondeur. Cette boîte a été divisée en 4 compartiments égaux par des parois en contreplaqué. Elle peut contenir 4 oeufs. Le fond de la boîte est recouvert de papier à dessin noir, et les parois de papier d'aluminium. On complète l'isolation de la boîte 2 en plaçant du polystyrène tout autour. On recouvre la dernière couche de papier à dessin noir pour l'empêcher de rediffuser la lumière du soleil. Les oeufs reçoivent cette lumière à travers deux vitres amovibles. L'une (2mm d'épaisseur, 18 x 13 cm) est plaquée par son seul poids sur les bords de la boîte 2. Des cales en bois, collées, permettent de la mettre en place commodément. L'autre, plus grande, sur les bords de laquelle on a collé des baguettes de bois, constitue le couvercle de la boîte 1.

Pour faciliter le réglage d'orientation de l'appareil, on a planté une petite pointe sur la paroi de la boîte 1 qui occupe la position supérieure. L'ombre de cette pointe sur la paroi doit être longue et s'écarter le moins possible d'un trait de crayon tracé perpendiculairement au plan des vitres.

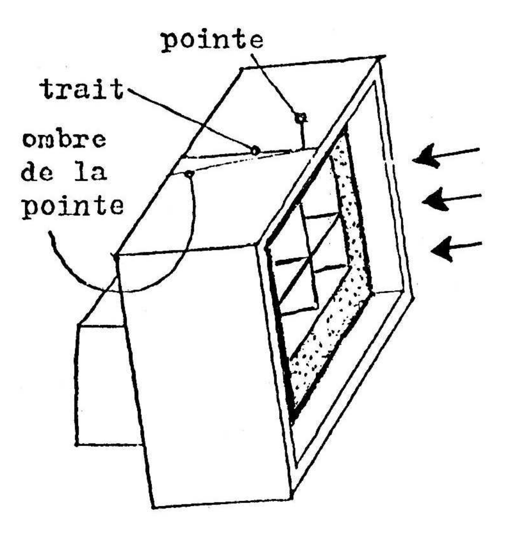


UTILISATION : Contrairement à une opinion assez répandue, il n'est pas nécessaire qu'il fasse très chaud pour qu'on puisse utiliser un cuiseur solaire. La chaleur ambiante est favorable pour réduire les pertes, mais ce qui est essentiel c'est que le soleil brille, même s'il gèle. Après avoir placé les oeufs dans la boîte 2 et refermé les vitres, on oriente l'appareil face au soleil, en le calant par derrière. Par beau temps on pourra obtenir des oeufs "à la coque" en une heure, et "cuits durs" en deux heures. Il suffit de régler l'orientation de la boîte une ou deux fois pendant ce temps.

On peut aussi placer les oeufs dans le cuiseur déjà chauffé au soleil (vitres fermées) auquel cas il y a lieu de diviser par 2 le temps de cuisson.

Mais cette durée varie avec la température, la clarté du ciel, l'heure, la saison, la latitude et même...la couleur des coquilles. Donc à chacun d'essayer sa boite et d'apprendre à s'en servir.

Bonne chance... et bon appétit.



(*) Polystyrène : matériau blanc, très léger, excellent isolant thermique. Egalement utilisé pour l'emballage, il est fréquemment jeté avec les cartons vides, par les marchands de meubles, de frigos, etc... Il se coupe très facilement avec un simple couteau de table dentelé.

Observations et compléments d'information peuvent être adressés au Groupe Solaire Lyonnais - Physique 1er cycle - Université Lyon I - 69 621 - VILLEURBANNE

UN DEBAT SUR
L'Ordinateur 12751

Autour du micro sont réunis trois lecteurs assidus de PA : Xavier, Yvette et Zoé, et le Meneur de Jeu.

M.- La parution du feuilleton "L'Ordinateur 12751" dans PA a suscité des réactions variées. Quelle est votre opinion ?

X.- J'ai laissé tomber dès la deuxième page, submergé par les 0 et les 1. On ne va tout de même pas s'obliger à compter en binaire pour les beaux yeux de l'informatique !

Y.- Moi, je trouve que ça se lit comme un roman policier. Ca débute dans le fracas des mitraillettes avec des inscriptions mystérieuses sur une grosse boîte, et petit à petit le détective Archimède fait jaillir la vérité sur les poires cuites devant nos yeux émerveillés.

Z.- N'exagérons rien. Il faut rudement s'accrocher pour y comprendre quelque chose. Rien que dans le premier épisode, on a droit à quarante-deux termes techniques. J'en ai fait la liste, ça vous prouve que j'ai travaillé la question.

Y.- Bien sûr, il y a déjà toutes les inscriptions du tableau de bord...

X.- Où as-tu vu un tableau de bord ?

Y.- Dans le deuxième épisode, grand flemmard !

M.- Les gens du métier l'appellent pupitre de commande.

X.- Un pupitre à présent ! Pourquoi pas un lutrin ?

Y.- Tous ces mots mystérieux me font rêver. Je vois Archimède suivant *pas à pas* les traces du coupable, ou plutôt des coupables, il y en a visiblement deux, le *maître* et l'*esclave*, qui se sont livrés à une *opération illégale*, peut-être même à une *exécution*, en se cachant sous des *masques* et en transportant un *chargement* illicite. Mais, pointant son *index*, Archimède les confond en retrouvant leur *adresse* de *mémoire*, et ils sont *transférés* en prison, et inscrits sur le *registre* d'*arrêt*. Pendant l'*instruction*, nouveaux rebondissements : nous assistons à la *conversion* des bandits qui reconnaissent leurs *erreurs* et leurs *débordements*, ce qui leur évite d'être *branchés* haut et court...

Z.- Oui... bon... revenons sur terre. Ce qui me gêne aussi, c'est qu'il semble y avoir pas mal d'erreurs, du typographe de PA ou plus probablement de l'auteur. Par exemple, est-ce que "sous-tension" est un bouton ou un voyant ? ou les deux ? Il est question dans le texte d'un bouton "interruption" qui ne figure pas sur le tableau de bord. Je passe sur les 0 transformés en 1 ou l'inverse...

X.- Et alors, c'est bien normal que l'auteur se trompe ; il n'est pas un ordinateur !

Z.- Ca ne facilite pas la lecture.

X.- Eh bien, c'est excellent pour toi. Tu t'imagines qu'on peut faire aveuglément confiance à n'importe quel bout de papier ? L'existence ne t'a donc rien appris ? Si on prenait l'habitude de glisser dans les énoncés de bachot quatre ou cinq erreurs plus ou moins évidentes, en plus de celles qu'on y met sans le vouloir, ça changerait peut-être la mentalité des candidats et de leurs professeurs, et dans le bon sens !

Y.- ... qui est comme chacun sait la chose du monde la mieux partagée.

M.- Je crains que nous ne nous éloignions de l'objet de notre débat. Il s'agit de dégager ce que nous enseigne "L'Ordinateur 12751".

Z.- J'y vois pour l'instant une super-calculatrice de poche, avec ses soixante-quatre opérations dont le code binaire va de 000000 à 111111. Archimède nous en a déjà révélé quarante-deux.

X.- Permettez-moi de vous dire que je préfère ma calculatrice personnelle avec ses minables quatre opérations. Quand je veux multiplier 225 par 763, je pense que j'y arrive à peu près cinquante fois plus vite que votre ordinateur à la gomme avec ses cinq cents kilogs. Voyez, ça y est !

Y.- Mais moi je trouve ça passionnant, de convertir en binaire 225 et 763, de mettre dans la bonne position les interrupteurs pour représenter 225, d'appuyer sur le bouton de chargement du registre arithmétique n° 0 pour y faire entrer 225, de mettre dans la bonne position les interrupteurs pour représenter 763, d'appuyer sur le bouton de chargement du registre arithmétique n° 1 pour y faire entrer 763, de mettre dans la bonne position les interrupteurs pour commander la multiplication du contenu du registre 0 par le contenu du registre 1, d'appuyer sur le bouton de chargement du registre d'instruction, d'appuyer sur le bouton de pas à pas, et de lire en binaire sur les lampes du registre arithmétique n° 0 la valeur du produit, qu'il ne me reste plus qu'à traduire en décimal...

X.- Et ensuite tu es bonne à aller te coucher !

Z.- Yvette a bien compris le chargement à la main et le calcul pas à pas, mais c'est évidemment un mode d'utilisation exceptionnel pour un ordinateur, puisque ces machines sont précisément conçues pour éviter au maximum l'intervention de l'utilisateur. Normalement, le calcul se déroule automatiquement et très vite.

X.- Exemple : la cuisson des poires à la térébenthine. On a vu ce que ça donnait.

Z.- Il faudrait aussi parler de la mémoire de l'ordinateur. Elle comprend d'un côté les 8 registres arithmétiques, de l'autre les 16384 mots dont les adresses vont de 00000000000000 à 11111111111111. Mais pourquoi ce double système ?

M.- La raison en est très simple. Les registres arithmétiques sont construits de manière à fonctionner nettement plus vite que les mots de mémoire. Cela coûterait trop cher de construire toute la mémoire sur le modèle des registres arithmétiques, et on s'arrange pour programmer le maximum d'opérations dans les registres arithmétiques pour gagner du temps. On va voir d'ailleurs intervenir dans un prochain épisode les disques, qui constituent une troisième sorte de mémoire, beaucoup plus vaste, beaucoup moins chère, mais aussi beaucoup plus lente.

X.- Alors il n'est pas près de la remplir, sa mémoire, le nommé Archimède ! Décidément rien ne vaut ma calculette.

Y.- Mon cher, nous verrons bien.

Z.- Autre chose : dans l'avalanche qui a enseveli notre ami Xavier, on distingue les mots "index" et "indexage", et il faut bien avouer que la définition qui en est donnée laisse perplexe.

Y.- Ce n'est pourtant pas sorcier. Si dans le registre d'instruction le quatorzième chiffre binaire (compté à partir de celui de droite numéroté 0) vaut 1, l'adresse mémoire du deuxième opérande est augmentée du contenu du registre arithmétique n° 7. Rien de plus !

Z.- Et ça sert à quoi ?

Y.- ...

X.- On te demande à quoi ça sert.

M.- C'est en effet très utilisé, puisque beaucoup d'ordinateurs possèdent même plusieurs registres d'indexage, repérés par autant de chiffres dans le registre d'instruction.

Pour comprendre l'intérêt de l'indexage, supposez que 50 nombres se trouvent rangés en mémoire à des adresses consécutives, disons 1821 à 1870 (représentées naturellement en binaire dans les instructions). Pour additionner ces nombres, on peut appliquer de manière répétée l'opération codée 010101 en utilisant en permanence l'adresse 1820 et en mettant dans le registre d'indexage successivement les nombres 1,2,...,50.

Z.- Ca me paraît plus compliqué que d'utiliser successivement les adresses 1821, 1822, ... jusqu'à 1870.

M.- Entendons-nous bien. On ne va pas écrire un programme de 50 instructions pour additionner les 50 nombres. On réalisera...

X.- 49 additions me semblent suffisantes pour additionner 50 nombres.

Y.- Mais laisse donc parler !

M.- On réalisera, disais-je, une boucle, illustrée par l'organigramme que voici :

$s \leftarrow 0$

$i \leftarrow 1$

$s \leftarrow s + x_i$

$i \leftarrow i + 1$

$i > 50$? — oui : FIN ; non : retour à $s \leftarrow s + x_i$

On traduit facilement cet organigramme en un programme pour l'Ordinateur 12751, en s'inspirant par exemple du programme donné dans le quatrième épisode. La case $s \leftarrow s+x_i$ de cet organigramme se traduira par

010101 001 100010100011100

op.+ RA1 1820

qui grâce à l'indexage restera sous cette forme pendant tout le calcul.

Z.- Oui, mais pour passer d'un nombre au suivant, on est tout de même obligé de faire la modification $i \leftarrow i+1$, c'est-à-dire ajouter 1 au registre d'indexage. Pourquoi ne pas ajouter simplement 1 au mot de mémoire qui contient l'instruction $s \leftarrow s+x_i$?

M.- Ce serait tout à fait possible, mais comme je l'ai dit tout à l'heure, opérer sur la mémoire prend plus de temps qu'opérer sur les registres arithmétiques. En plus, il faut deux instructions au lieu d'une, puisque le résultat d'une opération se trouve toujours dans un registre arithmétique, qu'il faut ensuite "transférer" en mémoire (opération 100101). Il y a un autre argument, illustré par le calcul d'une somme de produits $x_i y_i$. Avec le même indexage, on peut modifier d'un seul coup l'adresse de x_i et l'adresse de y_i, alors que sans indexage on aurait deux instructions à modifier.

Y.- J'espère que Monsieur Xavier en a pris bonne note.

X.- !!! (geste expressif)

Z.- Bon, ce n'est pas fini, il y a ce MEP qui revient tout le temps.

M.- Il est en effet essentiel dans la marche de l'ordinateur. Sans MEP, pas de programme enregistré, pas d'automatisme.

Z.- Mais il y a vraiment beaucoup de choses dans ce MEP ! Ce qui est le plus clair, c'est le compteur ordinal, qui indique la position dans la mémoire de l'instruction à exécuter. Normalement, le compteur augmente de 1 à chaque pas de calcul.

Y.- On dit qu'il est incrémenté de 1.

X.- Quoi, quoi ? Du franglais à présent ! Incremented by one, oui ! Incrémenté de 1, non ! Où les informaticiens ont-ils donc appris le français ?

M.- Vertueuse indignation, qui trouvera en informatique bien d'autres occasions de s'exercer ! Je vous assure que l'auteur de l'Ordinateur 12751 est très au-dessous de la moyenne quant à l'usage du franglais.

Z. Si vous permettez, je continue en français. Donc, normalement, le compteur ordinal augmente de 1 à chaque pas. Mais on peut rompre cette règle en utilisant les opérations 100000 à 100011 avec comme deuxième opérande la valeur qu'on veut imposer au compteur ordinal. On peut ainsi réaliser les deux sorties d'un test (représenté par un losange dans les organigrammes), grâce au "code condition" indiquant si telle ou telle condition est remplie. Mais en ce qui concerne les "masques" et les "modes", je rends mon tablier.

M.- Il faut attendre la suite du feuilleton. Tout finira par s'éclaircir, comme l'a fort justement dit Yvette.

X.- Je persiste à trouver ridicule cette débauche d'opérations. A quoi peuvent servir "non", "et", "ou",...?

Y.- Tiens, tiens ! Aurais-tu lu la cinquième page ?

Z.- Comme leur nom l'indique, ces opérations servent à combiner des conditions. J'imagine qu'on peut fabriquer ainsi des codes conditions qui seront mis dans le MEP.

X.- Mais tu n'auras jamais besoin de 24 chiffres pour ça. Quel gaspillage !

Z.- Je vois tout de même une application simple de ces opérations qui utilise les 24 chiffres. Suppose que tu étudies un ensemble de 24 éléments, par exemple une classe de 24 élèves. Tu peux définir un sous-ensemble en faisant correspondre à chacun des 24 éléments un 1 ou un 0 selon que cet élément appartient ou n'appartient pas au sous-ensemble. Alors "non" te donne le complémentaire, "et" l'intersection et "ou" la réunion.

X.- Génial ! Et pour une classe de 25 élèves ?

Z.- Ca prend deux fois plus de temps et de mémoire. Mais, si je ne me trompe, ces opérations sont les plus simples à réaliser électroniquement. Il est donc normal qu'elles soient les premières à être offertes à l'utilisateur.

Avez-vous lu les pages 25 et 26 ?

M.- Exact. Même avant l'avènement de l'électronique, dans les ordinateurs électro-mécaniques, qui utilisaient des réseaux d'interrupteurs, les circuits de base étaient "non", "et", "ou".

X.- Il y a une chose en tout cas que vous ne me ferez pas croire, c'est qu'Architron a payé son ordinateur 100 francs.

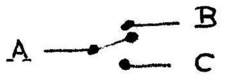
Y.- Moi je pense que si. Simplement il a acheté aux puces en l'an 2000 un ordinateur de 1975. C'est un roman d'anticipation !

M.- Ce sera, si vous le voulez bien, le mot de la fin.

(Propos recueillis par J.C.H.)

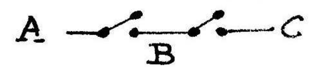
NON

Quand le courant passe de A à B, il ne passe pas de A à C.



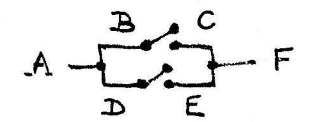
ET

Quand le courant passe de A à B et de B à C, il passe de A à C.



OU

Quand le courant passe de B à C ou de D à E, il passe de A à F.



NOTRE JEU-CONCOURS DE VACANCES : COCHON-BONJOUR !

court-bouillon→bref-potage
à perte de vue→à deuil de regard
la garde-barrière→la conserve-palissade
friser la dépression nerveuse→mettre en plis le cyclone agité

A vous de jouer ! Envoyez-nous le plus possible de traductions folkloriques de ce genre, et lardez-en un texte suivi. Nous publierons le meilleur texte reçu.

Date limite d'envoi : 1er octobre 1976.

Z.L.

Les PB du PA

PB 47 : sur le dessin de couverture, vous avez un carré, un cercle inscrit dans ce carré, un carré inscrit dans ce dernier cercle, et ainsi de suite : 5 carrés et 5 cercles. En mesurant seulement le côté du grand carré, pourriez-vous trouver la surface totale des zones noires ? Et si, au lieu de s'arrêter au cinquième cercle, on continuait, quelle serait alors la surface totale des zones noires ?

L'énoncé suivant nous vient d'un petit pays d'Europe, peu connu mais fort sympathique : l'Albanie. Il est extrait d'un manuel d'algèbre en usage dans les écoles albanaises.

PB 48 : Les brigades de jeunes travailleurs volontaires d'une certaine région ont transformé en terres cultivables, pendant l'année 1967, une superficie de 300 ha, et pendant l'année 1968, une superficie de 440 ha. En 1968, chaque brigade a défriché 2 ha de plus qu'en 1967. Le nombre de ces brigades a été en tout de 35 pour les deux années. Trouver le nombre de brigades qui a travaillé chaque année, et la superficie défrichée par chacune .

Enfin, voici une contribution d'Olivier Herz, élève de Première C au Lycée Janson de Sailly :

PB 49 : En montant un escalier mécanique à raison d'une marche par seconde, on gravit dix marches. En le montant à raison de deux marches par seconde, on en gravit quinze. Combien y a-t-il de marches simultanément visibles dans cet escalier ?

DES SOLUTIONS

PB 42, PA 25-26.

Le cube d'un nombre premier p peut-il se mettre sous la forme d'une somme d'au moins deux entiers impairs consécutifs ? Je vous conseillais de regarder d'abord la somme de tous les n premiers nombres impairs consécutifs, en partant de 1.

Si $n = 1$, cette somme est

$$1 = S_1.$$

Si $n = 2$, cette somme est :

$$1 + 3 = 4 = S_2.$$

Si $n = 3$, cette somme est :

$$1 + 3 + 5 = 9 = S_3.$$

Il semblerait bien que la somme S_n des n premiers nombres impairs soit égale à n^2.

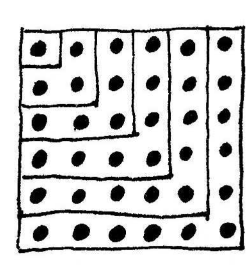


Figure 1

$1+3+5+7+9+11 = 6^2$

La figure 1 vous aidera à vous en convaincre. Toute somme d'impairs consécutifs est donc différence de deux carrés : si $n \leqslant m$, la somme des nombres impairs, du $(n+1)$-ième au m-ième, est:

$S_m - S_n = m^2 - n^2$;

le nombre de ces entiers impairs est : m-n, ce nombre doit être $\geqslant 2$; p étant un nombre premier donné, il faut donc trouver des entiers n et m tels que :

$$m^2 - n^2 = p^3,$$

soit $(m-n)(m+n) = p^3$.

Les diviseurs de p^3 sont :

$1, p, p^2, p^3$.

On doit avoir :

$$\begin{cases} m - n = p \\ m + n = p^2 \end{cases}$$

D'où :

$m = \frac{1}{2} p(p+1)$ et $n = \frac{1}{2} p(p-1)$

Il y a donc toujours une solution et une seule. Précisons cette solution. Le n-ième nombre impair est égal à $(2n - 1)$. Le premier terme de la somme trouvée, qui est le $(n+1)$-ième impair est égal à :

$2(n+1)-1 = 2n+1 = p^2-p+1$.

Le dernier terme de cette somme est le m-ième impair, soit :

$2m - 1 = p^2 + p - 1$.

Le nombre de ces termes est :

$$m - n = p.$$

Exemple : si $p = 2$, on a bien sûr $2^3 = 8 = 3 + 5$.

C'est vrai, mais ce n'est pas très palpitant !

Prenons : $p = 7$. On a le premier terme : $49 - 7 + 1 = 43$ et le dernier : $49 + 7 - 1 = 55$.

On vérifie que :

$43+45+47+49+51+53+55 = 343 = 7^3$

Le nombre de termes est bien 7. On remarque de plus que le terme du milieu (le quatrième) est 49, soit 7^2. Pouvez-vous prouver que c'est toujours le cas ?

Prenons maintenant pour p, non plus un nombre premier, mais un nombre impair (ou même pair) quelconque. Les nombres m et n trouvés plus haut conviennent encore, mais ce n'est plus la seule solution de l'équation :

$$m^2 - n^2 = p^3,$$

car alors le nombre p^3 a bien encore les diviseurs 1, p, p^2, p^3, mais il en a d'autres. Par exemple, si p = 6, on doit résoudre l'équation :

$$m^2 - n^2 = 6^3$$

soit (m+n)(m-n) = 216. Il faut remarquer de plus que m + n et m - n sont de même parité (puisque leur somme est paire: 2m), donc ici doivent tous les deux pairs. Ecrivons donc l'équation ainsi :

$$\frac{m+n}{2} \times \frac{m-n}{2} = 54.$$

Les diviseurs de 54 sont : 1,2,3,6,9,18,27,54. On a donc les 4 systèmes suivants à résoudre :

$$\begin{cases}\frac{m+n}{2}=54\\ \frac{m-n}{2}=1\end{cases} \begin{cases}\frac{m+n}{2}=27\\ \frac{m-n}{2}=2\end{cases} \begin{cases}\frac{m+n}{2}=18\\ \frac{m-n}{2}=3\end{cases} \begin{cases}\frac{m+n}{2}=9\\ \frac{m-n}{2}=6\end{cases}$$

D'où les solutions :
(m,n,) = (55,53); (29,25); (21,15) ou (15,3), ce qui donne : 216 = 107 + 109
= 51+53+55+57
= 31+33+35+37+39+41
= 7+9+11+13+15+17+...
+25+27+29 (12termes)

L'application des formules trouvées plus haut donnerait la troisième solution :

$$(m,n) = (21,15)$$

et la somme correspondante de 6 termes, de 31 à 41.

J'en étais là de mes réflexions, lorsque j'ai reçu une lettre de M. Muller de Behren-lès-Forbach, qui attirait mon attention sur une propriété signalée dans un livre déjà ancien de E. FOURREY, "Récréations Mathématiques" (Vuibert 1947) p. 84. Ecrivons par paquets la suite des nombres impairs :

$1 = 1 = 1^3$

$3 + 5 = 8 = 2^3$

$7 + 9\ 11 = 27 = 3^3$

$13 + 15 + 17 + 19 = 64 = 4^3$

ET ainsi de suite. Le p -ième paquet contient p nombres impairs consécutifs et sa somme est p^3. Son premier terme est $p^2 - p + 1$. On retrouve bien la solution ci-dessus, mais reste à savoir quelles sont les autres, et combien il y en a.

PB 43, PA 25 - 26 : Le Problème du Fourgon.

Voici la solution de l'auteur :

«Le pas réglementaire étant de 75 cm, six pas font 4,50m et dix-huit pas font 13,50 m.

Les 4,50 m que le conducteur a parcouru pour aller du marchepied à la chaîne représentant la longueur x du fourgon, diminuée de la distance y dont a avancé le fourgon pendant que le conducteur faisait 6 pas, on a :

$$x - y = 4,5 \text{ m.}$$

Les 13,50 m que le conducteur a parcourus pour revenir de la chaîne au marchepied représentent la longueur x du fourgon, augmentée de la distance dont a avancé le fourgon pendant que le conducteur faisait 18 pas ; cette distance étant 3 y, on a donc :

$$x + 3y = 13,5 \text{ m.}$$

Des deux équations obtenues l'on tire aisément :

$$x = 6,75 \text{ m.}$$»

Mais il faut aussi que je vous donne la solution d'un "ancien cancre" de nos amis :

Le chien du conducteur, resté sur le fourgon ,
En arrière, en avant, suit du regard son maître:
SIX pas,puis DIX-HUIT pas. Clairement, nous voyons
Que trois fois plus de temps au retour il doit mettre.

Donc, se dit l'animal, si UN est la vitesse
Du fourgon par rapport au sol,
Celle de mon patron, qui jamais ne se presse,
Sera DEUX , ou je suis bien fol.

DEUX moins UN, UN, DEUX plus UN, TROIS,ce qui m'assure
Que lorsqu il fait SIX pas vers l'arrière en marchant,
L'arrière va vers lui de TROIS pas en roulant,
Et ces NEUF pas seront du fourgon la mesure.

PB 45,PA 27 - 28.

Un énoncé qui nous venait de J. M. Becker : on a deux triangles, dont les côtés mesurent 16cm, 17cm, 18cm pour l'un et 19cm, 31cm et 49cm pour l'autre. Quel est celui qui a la plus grande surface?

Il s'agit donc de calculer l'aire d'un triangle en fonction de ses trois côtés. Soit donc AB = c , BC = a , CA = b. Il s'agit de trouver la hauteur AH = h (voir figure 2) en fonction de a, b, c. Car alors on aura la surface :

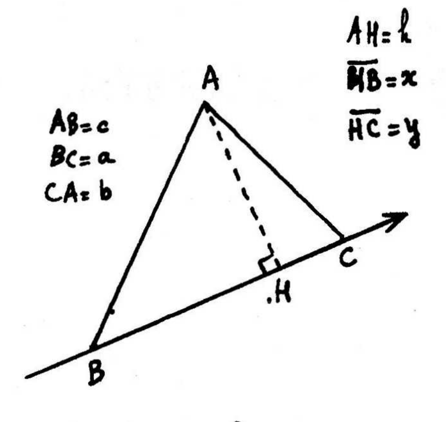


Figure 2

$$S = \frac{1}{2} ah.$$

Pour ce faire, on oriente BC de B vers C , on pose :

$$\overline{HB} = x \ , \quad \overline{HC} = y$$

On a :

$$a = \overline{BC} = \overline{HC} - \overline{HB} = y - x$$

$$c^2 = AB^2 = HA^2 + HB^2 = h^2 + x^2$$

$$b^2 = AC^2 = HA^2 + HC^2 = h^2 + y^2$$

Il faut résoudre le système :

$$\begin{cases} y - x = a \\ x^2 + h^2 = c^2 \\ y^2 + h^2 = b^2 \end{cases}$$

x et y doivent vérifier :

$$\begin{cases} y - x = a \\ y^2 - x^2 = b^2 - c^2 \end{cases}$$

Soit : $\begin{cases} y - x = a \\ y + X = \dfrac{b^2 - c^2}{a} \end{cases}$

Ce qui donne :

$$y = \frac{1}{2} \left(a + \frac{b^2 - c^2}{a}\right)$$

et donc :

$$h^2 = b^2 - \frac{1}{4} \left(a + \frac{b^2 - c^2}{a}\right)^2$$

$$h^2 = \frac{1}{4a^2} \left[4a^2b^2 - (a^2+b^2-c^2)^2 \right]$$

D'où : $S^2 = \frac{1}{4} a^2h^2$

$$= \frac{1}{16} \left[(2ab)^2 - (a^2+b^2-c^2)^2 \right]$$

Après des calculs assez simples, on trouve la belle formule de Héron :

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

où p est le demi-périmètre :

$$p = \frac{1}{2} (a+b+c)$$

Revenons à la question : lequel de nos deux triangles a la plus grande surface ? Faites le calcul et vous verrez : c'est l'autre ! Faites la figure et vous comprendrez pourquoi. Le triangle qui a les plus grands côtés est presque plat, et a la plus petite surface.

Adressez tout courrier concernant cette rubrique à : CUCULIERE Roger, Lycée Mixte d'Etat, 205 Rue de Brément, 93130 NOISY LE SEC.

Le courrier des lecteurs

L85 de R. Moureaux (Oyonnax)
à propos de L84 (PA 27-28)
(Voir aussi PA 20, p. 16-19)

REPONSE A M. CUCULIERE

En premier lieu, nous ne voyons pas du tout ce qui conduit M. Cuculière à affirmer que pour nous les "idées pures" préexistent de toute éternité - alors qu'à l'inverse nous disions que seule une langue construite artificiellement, mais logiquement, permet d'atteindre à ces idées pures ... Chacun sait que toute langue évolue du concret vers l'abstrait, et que les idées pures, représentant un maximum d'abstraction, ne peuvent donc être élaborées que par une langue très évoluée, et tout spécialement par une langue rationnellement construite, comme l'Ido.

En second lieu, nous n'avons jamais attaqué les images poétiques, comme tend à le faire croire notre interlocuteur. Nous ne demandons aucunement que les langues nationales soient dépourvues de toute saveur ! Même des expressions populaires comme "ras le bol" nous paraissent plaisantes et fort expressives ...

Mais il faut reconnaitre aussi que nombre d'expressions idiomatiques sont beaucoup moins heureuses, et par ailleurs intraduisibles dans une L.I. Que signifie "rien moins que" ? Cela avait jadis le sens de "aucunement, nullement", et aujourd'hui, c'est employé exactement dans le sens inverse ! - preuve, dirait M. Cuculière, non d'illogisme, mais d'intelligence ... - Il en va de même de "faire long feu", expression ambiguë et souvent employée en sens contraire de ce qu'elle voulait originairement dire.

"Faire des cuirs" - "Etre la coqueluche de quelqu'un" - Cette chanson est "un tube" - "De but en blanc" - "Faire chou blanc" - "Etre chocolat" - "Avaler des couleuvres" : autant d'expressions obscures, plus ou moins ridicules et totalement incompréhensibles. "Faire des gorges chaudes" : autre expression

plus répugnante que poétique si l'on remonte à son étymologie. "Faire un pied de nez", "donner une pile à quelqu'un" : nous ne voyons aucunement dans ces façons de s'exprimer incompréhensibles matière à glorifier la richesse de notre langue ; mieux vaudrait se débarrasser d'un grand nombre d'entre elles et tâcher de trouver mieux !

M. Cuculière se range définitivement dans le troupeau lorsqu'il affirme qu'il faut soutenir, non la L.I. la plus intelligemment construite, à partir des racines communes au plus grand nombre de langues européennes, avec le maximum de simplicité dans sa construction le maximum de logique dans sa grammaire - mais pour la L.I. la plus usitée actuellement, quels qu'en soient les défauts. Pour qui faut-il voter ? Non pour le plus capable et le plus honnête, mais pour celui qui, d'après les sondages, groupe le plus de voix !

Et, pour s'assurer les suffrages de tous les lecteurs "Français moyens", M. Cuculière n'hésite pas à reccurir à une idée cartésienne fort répandue, mais dont nous vérifions chaque jour l'inexactitude : "Le bon sens est la chose du monde la mieux partagée" !...

C'est sans doute pour cela que l'on exige un permis pour conduire une voiture, mais pas pour conduire un pays - la sélection dans ce domaine nous débarrasserait de trop d'arrivistes sans scrupules ... C'est pour cela aussi que l'on multiplie les centrales nucléaires, foyers de contamination sans équivalents pour des dizaines de siècles... C'est parce que le bon sens est tellement répandu que l'on continue à polluer à plaisir, jusqu'à ce que l'air respirable et l'eau potable nous fassent défaut - que l'on continue à détruire les forêts, à transformer lès fleuves en égouts, la mer en dépotoir, et à faire du jardin terrestre une vaste poubelle : quel prodigieux bon sens !!!

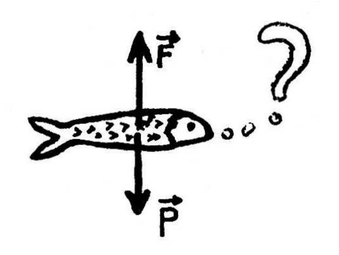
C'est grâce à ce bon sens universel que l'on s'acharne à gaspiller des milliards pour inciter les gens à s'empoisonner avec l'alcool, le tabac, les drogues, etc... Et c'est toujours grâce à lui que les gens se précipitent sur tous ces attrape-nigauds, et qu' ils en redemandent !

Nous pourrions multiplier à l'infini les exemples de stupidité de ce bipède qui a usurpé le titre d' "homo sapiens" et dont la malfaisance

destructive aboutira inévitablement à l'anéantissement de son espèce, après l'odieuse mutilation, la répugnante torture des animaux dans ses imbéciles expériences de vivisection que dans sa folie sadique il n'hésite pas à transposer sur ses semblables, sous le paravent d'expérimentation "scientifique" et militaire...

Georges MOUREAUX

R 85 - Merci de cette réponse, qui pour nous clôt le débat provisoirement. Quand l'ADCS sera plus nombreuse, il faudra qu'elle organise un débat public sur les langues internationales : nous avons déjà deux orateurs de choix.



L86 d'Alice d'Hervezan (Paris 14e)

Cher PA, j'ai remarqué sur ma calculette que l'écriture de $\sqrt{2}$ était constituée au début par des multiples de 7 :

14 14 21 35....

(la virgule se trouve bien entendu entre les deux premiers chiffres).

En divisant par 7 ces quatre nombres, on trouve

2 2 3 5

Si on met la virgule également entre les deux premiers chiffres, on obtient à très peu de chose près $\sqrt{5}$. Donc on peut presque dire :

"Pour calculer la racine carrée de 5, il suffit de calculer la racine carrée de 2 et de diviser par 7."

Je crois avoir découvert une explication mathématique. Je te la joins. Peut-être pourrais-tu publier d'abord la première partie de ma lettre pour que tes lecteurs cherchent un peu avant de lire la suite.

R86 - Merci Alice pour ce PB à l'allure un peu farfelue. Nos lecteurs auront toutes les vacances pour découvrir le pot-aux-roses, qui sera dévoilé de toute façon dans PA 31.

Votre bulletin de réabonnement est à la page 26

REVUE EDITEE PAR L'ADCS – Le Directeur de la publication J.C. HERZ

Imprimé par SEROFSER 6, rue Sauval 75001 PARIS

Dépôt légal: MAI-JUIN 76

N°29-30 Le numéro 7,00 F